

**“Análisis de la demanda de cigarrillos en los hogares de México 1992-2008”**

Por:

Eliézer Elizondo Cantú

Alumno de la Maestría en Economía Industrial

**Facultad de Economía, UANL**

*Correo Electrónico:* chore\_web@hotmail.com, eliezer\_elizondo@hotmail.com

Monterrey, N.L. Marzo de 2011

## Agradecimientos

---

Esta tesis va para mis padres, hermanos, abuelos, tíos, primos, cuñadas y sobrinos que siempre me han apoyado y han tenido fe en mí. También quiero agradecer especialmente a mi asesor, el Dr. Jorge Valero, y a los sinodales el Dr. Ernesto Aguayo y a la Dra. Joana Chapa, que hicieron un sacrificio para poder llevar a término este proyecto de investigación.

Quiero además agradecer a mis amigos, compañeros, a mis maestros y a la toda la gente del posgrado de la Maestría en Economía Industrial que tuvieron muestras de apoyo y son artífices de la realización de este sueño personal.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecer a Dios, que siempre me ha dado fuerzas y ánimos ante cualquier adversidad para poder seguir adelante en mi camino profesional y espiritual.

## Resumen

---

El uso de tabaco por parte de la población en general tiene repercusiones fuertes en salud, estando relacionado con 4 de las 6 principales causas de muerte a nivel mundial. Las tendencias actuales apuntan a estudiar el consumo de tabaco, tanto por parte de los individuos, como por parte de los hogares, en aras de encontrar efectos significativos en el comportamiento que estén explicando el gasto en tabaco.

El presente proyecto pretende estudiar los esfuerzos del gobierno en temática de control de tabaco como: el impacto de las políticas de prohibición publicitaria hacia las tabacaleras en México, la publicidad en contra del cigarrillo y otros efectos; también se busca encontrar determinantes ajenos al precio y al ingreso que estén induciendo el vicio de los cigarrillos hacia hogares de nuestro país. Por último, se desea encontrar la elasticidad precio de la demanda –vía precio del cigarrillo- del país.

Lo anterior se efectuará mediante la estimación de modelos MCO, Probit y Tobit con el uso de los datos proporcionados por las bases de datos ENIGH, que provee el INEGI.

Los resultados arrojan un impacto significativo negativo en la propensión al consumo de cigarrillos por parte de los hogares, específicamente en las variables *dummy* por año, indicando tal vez que se ha incrementado la percepción de riesgo en la salud a lo largo de los años, esto debido probablemente a los grandes esfuerzos en temática antitabaco que se han llevado a cabo desde hace ya algunos años.

Por otra parte, se encontró evidencia de que variables como el Estado Civil (estar o no en pareja), las Horas trabajadas al trimestre por trabajador del hogar y algunos grupos de edad impactan en cierta medida la propensión a consumir; por otra parte, el Sexo y la Edad del jefe del hogar no resultaron ser determinantes significativos.

Para concluir, se encontró que los aumentos sucesivos –vía precio- en los impuestos impactan negativamente en la cantidad consumida, más no en el número de hogares que se encuentran consumiendo cigarrillos. La magnitud –a lo largo de los años- se encuentra entre .601-.98 de reducción en la cantidad consumida al incrementar en 1% el precio de los cigarrillos.

*Clasificación JEL:* I18.

*Palabras clave:* tabaquismo, determinantes, consumo, adicción, políticas, impuestos.

# Índice

---

1. Introducción	6
2. Revisión de literatura	11
3. Marco teórico	14
3.1. <i>Teoría económica</i>	14
3.2. <i>Hipótesis</i>	16
4. Marco empírico	17
4.1. <i>Modelo</i>	17
4.2. <i>Datos</i>	18
4.3. <i>Metodología</i>	23
4.4. <i>Estimaciones y Resultados</i>	25
5. Conclusiones	39
6. Bibliografía	41
7. Anexos	44

# 1. Introducción

---

El consumo de tabaco está relacionado con gran cantidad de enfermedades y decesos; diversos problemas como cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y enfermedades isquémicas cardíacas son causados por el tabaquismo, lo que conlleva a una muerte prematura y al incremento de los costos de atención médica asociados con esta adicción.

Según la Organización Mundial de Salud (OMS), el tabaco mata hasta la mitad de los fumadores. Sin embargo, se consume habitualmente en todo el mundo debido a que se vende a bajo precio, se comercializa de forma agresiva, no se toma conciencia sobre los peligros que entraña y las políticas públicas contra su consumo son incoherentes.

Arduos esfuerzos se han llevado a cabo, tanto a nivel nacional e internacional, atacando principalmente el tabaquismo de forma preventiva. En 1989, la Asamblea Mundial de Salud designó el 31 de mayo como el “Día Mundial Sin Tabaco”, esto en aras de incentivar a los fumadores a dejar el cigarrillo e incrementar el conocimiento sobre el impacto negativo que tiene éste en la salud de la población (INEGI 2005). Además, han surgido otras medidas antitabaco impulsadas por la OMS<sup>1</sup>, como el alza en precios vía impuestos, afectando la demanda de tabaco de manera directa, y aquellas que protegen a los fumadores de segunda mano, como la reglamentación del contenido de los productos del tabaco, empaçado, etiquetado, publicidad, patrocinio, así como también las relacionadas con la dependencia, el abandono y la oferta.

De acuerdo con la OMS, el uso del tabaco a nivel mundial los ha orillado a catalogar su consumo como una epidemia global con pocos signos de ser abatida, siendo factor de riesgo para 6 de las 8 principales causas de defunción en el mundo. Tan sólo en 1998, se registraban 3.5 millones de muertes al año; para el 2008 se incrementaron a 5.4 millones. De seguir esta tendencia, para el año 2030 la cifra aumentará hasta alcanzar los 8 millones de muertes anuales.

---

<sup>1</sup> La Organización Mundial de Salud elaboró un Convenio Mundial Marco para la Lucha Antitabáquica (CMLA) cuyo objetivo es proporcionar un marco para identificar medidas que habrán de adoptarse mediante el compromiso de las partes para reducir el consumo del tabaco y proteger así a las generaciones presentes y futuras contra las consecuencias que esto conlleva.

Actualmente, sólo el 5% de la población mundial vive en países que protegen como es debido a su población mediante alguna de las intervenciones normativas que han mostrado reducir de manera sustancial el consumo de tabaco. Por lo anterior, la OMS diseñó una estrategia, llamada MPOWER (OMS 2008) por su proveniencia del inglés, que incluye las seis políticas más eficaces para frenar la epidemia de tabaco:

Monitorear: el consumo de tabaco y las políticas de prevención

Proteger: a la población de la exposición al humo de tabaco

Ofrecer: ayuda para poder dejar de consumir tabaco

Advertir: de los peligros del tabaco

Cumplir: Hacer cumplir las prohibiciones sobre publicidad, promoción y patrocinio, dado que estas reducen hasta un 16% su consumo.

Elevar: los impuestos al tabaco. En general, un aumento del 10% en los impuestos al tabaco<sup>2</sup> disminuye su consumo en 4% en países con ingresos elevados, y en cerca de un 8% en países con ingresos bajos y medianos.

En México, recientemente, se han acrecentado los esfuerzos por parte del gobierno en la temática del control de consumo de tabaco. Diversas políticas, tales como la prohibición de publicidad en medios (2004), los altos impuestos (desde los 80s hasta la actualidad) y la prohibición de su consumo en lugares cerrados (2008), han sido adoptadas por el gobierno mexicano acorde con la estrategia comentada en el párrafo anterior, creyendo que han reducido de manera significativa el consumo y el porcentaje de fumadores con respecto a la población general, por lo que el análisis de la demanda de tabaco por parte de los hogares de México podría ser una vía para tratar de explicar y dar respuesta a estas inquietudes.

Además, la Secretaría de Salud (SSA) ha impulsado desde hace años acciones encaminadas a sensibilizar a la población sobre los riesgos de fumar. Entre éstas se encuentran el establecimiento de los reglamentos de Control Sanitario de Productos y Servicios (9 de agosto 1999), el reglamento sobre Consumo de Tabaco (julio de 2000), las Normas Oficiales Mexicanas 168-SSA1-1998 del Expediente Clínico (30 de septiembre 1999) y la 028-SSA2-1999 para la Prevención, Tratamiento y Control de las

---

<sup>2</sup> Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS).

Adicciones. El 26 de mayo de 2005 la SSA firmó también un convenio con la Cámara Nacional de la Industria de la Radio y la Televisión (CIRT), mediante el cual más de mil 250 radiodifusoras y televisoras del país transmiten mensajes para evitar el tabaquismo de manera permanente.

En cuanto a estadísticas sobre tabaquismo a nivel nacional, México cuenta actualmente con casi 13 millones de fumadores activos, más de 12.6 millones de fumadores pasivos y, además, el 2% del gasto total de los hogares se destina al tabaco, reduciéndose de manera considerable en comparación con el 7% que se destinaba en 1992 (INEGI 2008). Por otra parte, para fines comparativos, los Estados Unidos tienen un poco más de 3 veces fumadores activos y registran 443,000 muertes prematuras anuales.

Habiendo ahondado ya en la presentación del objeto de estudio, es momento de presentar la temática de investigación que se realizará en este documento, en el cual, se investiga la demanda de tabaco –bien nocivo y adictivo- en aras de aportar elementos para el establecimiento de políticas públicas encaminadas al bienestar en salud de la sociedad mexicana.

Como problemática principal, se plantea determinar el cambio en la demanda atribuido principalmente a los aumentos sucesivos de precio al tabaco vía impuestos al consumo. Sin embargo, no se descartan otros factores relacionados con este fenómeno, como el ingreso familiar, el tamaño y la composición familiar del hogar, el estrés en el trabajo y las características del jefe del hogar y del hogar en general.

La tesis también estudia en la medida de lo posible la efectividad de las políticas de salud que ha venido implementando el gobierno mexicano, tales como la publicidad en contra del tabaquismo, la prohibición a la publicidad de las tabacaleras y la tasa de impuestos creciente, comentadas en este trabajo con antelación. Por otra parte, se busca determinar otros factores alternos al precio y al ingreso de las familias en el gasto en tabaco por parte de los hogares de México, esto para establecer políticas que ataquen los mismos de forma específica.

Para probar lo anterior, se efectuó un extenso análisis econométrico. Mediante el uso de técnicas econométricas como Probit, Tobit y MCO (tanto para los hogares que gastan en cigarrillos como para todos en general) para cada uno de los años de la ENIGH (1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006 y 2008) y para el *pooling* de datos; así como también con el cálculo de elasticidades,



gráficos con intervalos de confianza y otras técnicas se obtuvo información suficiente para dar soporte a la aceptación o rechazo de todas y cada una de las hipótesis planteadas en esta tesis.

Como resultados principales se encuentra un impacto significativo negativo en la propensión al consumo de cigarrillos por parte de los hogares, específicamente en las variables *dummie* por año, indicando tal vez que se ha incrementado la percepción de riesgo en la salud a lo largo de los años, esto debido probablemente a los grandes esfuerzos en temática antitabaco que se han llevado a cabo desde hace ya algunos años.

Por otra parte, se encontró evidencia de que variables como el Estado Civil (estar o no en pareja), las Horas trabajadas al trimestre por trabajador del hogar y algunos grupos de edad impactan en cierta medida la propensión a consumir; por otra parte, el Sexo y la Edad del jefe del hogar no resultaron ser determinantes significativos.

Un último resultado demuestra que los aumentos sucesivos –vía precio- en los impuestos impactan negativamente en la cantidad consumida, más no en el número de hogares que se encuentran consumiendo cigarrillos. La magnitud –a lo largo de los años- se encuentra entre .601-.98 de reducción en la cantidad consumida al incrementar en 1% el precio de los cigarrillos.

El presente documento está organizado como sigue. La sección 2 presenta la revisión de la literatura, donde se abordan diversos artículos y trabajos en los que se ha analizado la demanda de cigarrillos en diversos países. También se refiere a artículos que revisan políticas, lo cual resultó de utilidad para el análisis efectuado.

La sección 3 discute del marco teórico, donde se explica el origen del modelo, los diversos efectos que respaldan el uso de las variables incluidas en este modelo y las hipótesis del trabajo.

El marco empírico se presenta en la sección 4, donde se muestra el modelo ya formado, con la explicación de las diversas variables a utilizar; también se describe la base de datos, donde también se presentan tablas descriptivas. Asimismo, se presentan las estimaciones y los resultados, los cuales son parte medular del presente trabajo.

Las conclusiones se muestran en la sección 5, donde se destaca el impacto positivo que tuvieron las aprobaciones de políticas, tanto de restricción publicitaria, como también de campañas antitabaquismo en la reducción del gasto en tabaco.

Posteriormente, en la sección 6 se presenta la bibliografía, y para finalizar la sección 7, en la cual se muestran anexos importantes a los que se harán referencia en diversas partes de la tesis.

## 2. Revisión de literatura

---

Diversos autores han efectuado investigaciones acerca del consumo de tabaco y su prevalencia, esto en aras de proponer políticas eficientes que ataquen las causas de raíz, y no los efectos, es decir, ser proactivos ante la epidemia del tabaquismo, buscando la reducción en decesos, enfermedades y nuevos adictos, traducándose de manera inmediata en una reducción en el gasto en salud, tanto público como privado.

Glantz (1993) estudia la “Propuesta 99” del Estado de California, Estados Unidos, la cual imponía un impuesto de 25 centavos de dólar por cajetilla, de los cuales el 20% fue destinado a un fondo en pro de la educación en salud. Como resultado, se encontró una reducción en el consumo de cigarrillos y, por consiguiente, en las ganancias de la industria tabacalera, que por su parte, invirtieron 50% más en publicidad durante la campaña de la propuesta 99 a manera de contraataque. Sin embargo, en su metodología, Glantz utilizó OLS con *dummies* en serie de tiempo usando muy pocos datos, además de tenerlos de manera agregada, por lo que al final el análisis no es del todo confiable.

Giles y Reinhardt (2001) presentan un análisis de cointegración y estacionaridad, además de efectuar simulaciones en un modelo que analiza la demanda de tabaco en Canadá ante un alza en impuestos. Los resultados que obtuvieron fueron que, ante un incremento de un 80% del precio vía impuestos, se reduce solamente un 18% el nivel de consumo de cigarros en el equilibrio. Nótese que, al subir el precio, el excedente quitado al consumidor se vuelve un recurso económico enorme para elaborar programas antitabaco, dado que el cigarro es un bien altamente valorado y sin grandes sustitutos cercanos.

Hablando ya más específicamente de México, en el artículo de Campuzano et al. (2002) se efectuó un análisis de la demanda de tabaco, considerando el alza en impuestos que se ha venido gestando desde hace más de 15 años. Usando modelos tipo logit y OLS, y añadiendo una variable para identificar el quintil de ingreso, obtuvieron resultados relevantes como que la prevalencia<sup>3</sup> se redujo de 22.4% a un 9.9% entre 1992 y 1998, además de que el promedio de cigarrillos consumidos diariamente

---

<sup>3</sup> Prevalencia se refiere a que siguen fumando los fumadores, es decir, si se dice que se redujo la prevalencia es porque algunos fumadores dejaron de fumar y otros prevalecen inmersos en el hábito del cigarrillo.

subió de 7.5 a 9.8 y cerca del 90% de la población fumadora consume menos de una cajetilla diaria. Resulta interesante también una de las conclusiones obtenidas, la cual indica que el precio y el ingreso son los determinantes principales del consumo de cigarrillos en México, algo dentro de la teoría económica y la evidencia empírica; sin embargo, tengo la hipótesis de que existen otros más, por lo que se ahondará en ello en el presente trabajo.

Por otra parte, Armendares y Reynales (2006) comentan que la industria tabacalera no ha sido regulada en buena medida, por lo que han librado fuertes embates que en otros países se han dado con gran ímpetu.

Otro estudio que analiza el consumo y la prevalencia, agregando los efectos de las leyes antitabaco que prohíben fumar en lugares cerrados, es el de Tauras (2006), en el que se encuentra que las políticas en general impactan al consumo; sin embargo, la única política que impacta en la prevalencia es el incremento sustancial en los impuestos al tabaco.

Para obtener estos resultados, Tauras usó modelos probit para la prevalencia y GLM<sup>4</sup> suponiendo una función de distribución probabilística logarítmica para el cálculo y una función de distribución gaussiana para la demanda condicional. Como parte de sus conclusiones propone un incremento sustancial en los impuestos al tabaco –que impactan directamente la cesación-, debido a una meta propuesta por el gobierno de los Estados Unidos, el cual planteaba reducir la cantidad de fumadores a un 12% de la población total del país.

Un artículo importante en esta revisión es el de Hernández et al. (2002), en el cual se analizan algunos determinantes del tabaquismo en México, algo altamente relacionado con el tema central del trabajo. Usando una metodología de tipo logit dividiendo en deciles de ingreso, obtuvieron como resultado diferencias significativas en la proporción de ingresos destinada al tabaco. Además, a manera de conclusión, señalan que los hogares con mayores ingresos consumen más tabaco, en comparación con los de menores ingresos.

Algo más reciente en nuestro país, fue la aprobación de una legislación que promueve los espacios 100% libres de humo. En el artículo de Ávila et al. (2008) se habla de esto de manera

---

<sup>4</sup> GLM: *Generalized Linear Model*.

descriptiva, mostrando estadísticas que indican su impacto en lugares donde ya se había implementado con anterioridad. Igualmente, se comenta que es necesario seguir ampliando medidas de esta índole, pero no solo eso, también se debe velar por su cumplimiento, evaluar su impacto, así como desmentir y desalentar todo tipo de iniciativas ajenas a las leyes antitabaquismo en general.

Ahora, pasando a temática de los motivos que marcan al ser humano para volcarse al tabaquismo, el artículo de McEwen et al. (2007) habla de la relación que guardan estos motivos inherentes al ser humano con el consumo de tabaco, con su cesación y con la abstinencia en un corto plazo. El estudio se hizo en clínicas para la cesación del tabaquismo en Londres teniendo como muestra a 2,727 personas. Como resultado, se encuentra significancia estadística para tasas de alivio de stress, placer, mejora en la concentración y alivio al aburrimiento en su correlación con el hábito diario de fumar. Cabe señalar, que el artículo de McEwen será así mismo de gran importancia en la justificación del modelo, debido a que los puntos analizados en el mismo son variables explicativas y de control potenciales.

A manera de resumen, notamos que el tabaquismo tiene ciertos determinantes que pueden explicar su consumo; gran parte de ellos ya han sido estudiados con anterioridad, por lo que se pondrán a prueba algunos otros en el presente trabajo.

## 3. Marco teórico

---

### 3.1. Teoría económica

A manera de estudiar el gasto en tabaco por parte de las familias mexicanas, es necesario el uso de un modelo que controle los efectos por características como precio, ingreso, economías de escala y composición del hogar.

Diversos estudios que analizan el comportamiento del consumidor han enfocado su atención en las relaciones ingreso gasto, conocidas como funciones de Engel, el cual realizó la primera generalización empírica que relaciona de forma inversa la proporción del gasto total que se destina a un cierto bien o servicio con el ingreso del hogar.

Dado lo anterior, es conveniente hacer uso de un modelo como el propuesto por Deaton (1997), basado en una curva de Engel<sup>5</sup> y el modelo de Working (1943), en el cual se tiene una función de Engel<sup>6</sup> donde se relaciona linealmente la proporción del gasto del hogar en cierto bien (en este caso cigarrillos) con respecto al gasto total del mismo contra el gasto per cápita. Cabe señalar que este modelo, como se documenta en Valero (2008), ha sido usado en un gran número de estudios como en Case y Deaton (2002), Gibson y Rozelle (2004) y Valero-Gil (2006) para México, entre otros, donde se trabaja principalmente con bienes de consumo “no adictivos”. Es importante también recalcar que el tabaco es un bien adictivo y por ello se han propuesto otras teorías –como la “Teoría de adicción racional” de Becker y Murphy (1988) donde se internaliza de forma individual el comportamiento y las decisiones de cada uno de los agentes para estudiar desde otra óptica los problemas con bienes adictivos- pero que no son abordadas en esta investigación por motivos de los datos.

---

<sup>5</sup> En Hirshleifer (2005) se define una Curva de Engel, la que para cualquier bien, muestra la cantidad adquirida como función del ingreso. Para un bien “de lujo”, la curva tendría pendiente positiva; por el contrario, para un bien inferior sería negativa (pero solo para una parte de la curva).

<sup>6</sup> Función isoelástica, que relaciona al número de integrantes del hogar y el ingreso por persona con la proporción del gasto de algún bien específico, la cual permite añadir el concepto de las economías a escala.

El modelo<sup>7</sup> es el siguiente:

$$\text{Log}\left(\frac{P_h Q_h}{X_h}\right) = \alpha + \beta_1 \text{Log}\left(\frac{X_h}{n_h}\right) + \beta_2 \text{Log}(n_h) + \beta_i \text{otras\_variables}_i + \varepsilon_h;$$

Donde  $P_h$  es el precio por gramo de tabaco observado por el hogar a lo largo de la semana de levantamiento de la encuesta,  $Q_h$  la cantidad en gramos adquirida por el hogar  $h$ ,  $X_h$  es el gasto total del hogar  $h$ ,  $n_h$  es el número de integrantes del hogar  $h$  y  $\text{otras\_variables}_i$  indican la posibilidad de tener otro tipo de variables explicativas y de control que se especificarán más adelante cuando se presente el modelo a estimar en el marco empírico.

Ya habiendo presentado el modelo base, ahora es turno de explicar algunos determinantes del consumo de cigarrillos, lo que nos permitirá añadir variables que estén relacionadas de manera directa o indirecta con estas causas.

Por sentido económico, la demanda de un bien está relacionada con el precio y el ingreso; sin embargo, también puede depender de otros factores, tales como: características personales, características del hogar, consumo de bienes relacionados, etc.

Algunos efectos que podrían estar afectando el consumo de cigarrillos en los hogares de México son los siguientes:

- Placer
- Aburrimiento<sup>8</sup>
- Socialización
- Stress
- Reducción de peso<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> Para mayor profundidad en la obtención del modelo Véase Deaton (1997), en donde se deduce el modelo a partir de la función de costo en su relación con una función de utilidad. Es importante recalcar que el modelo permite la adición de otras variables, algo importante para la prueba de otras variables socioeconómicas que pudieran estar explicando el consumo de cigarrillos en los objetos de estudio.

<sup>8</sup> En el artículo de McEwen et al. (2007) se muestra evidencia empírica que lo relaciona con el consumo de cigarrillos.

- Concentración
- Precio del cigarrillo y de bienes complementarios o sustitutos
- Ingreso
- Características del jefe del hogar
- Características de composición del hogar

Estos factores nos permiten añadir al modelo variables como el número de horas trabajadas por trabajador del hogar, el número de dependientes económicos, el ingreso del hogar, así como también características del jefe del hogar como lo son su estado civil, sexo, educación y edad. Finalmente, se añadirán variables correspondientes a grupos de edad que se espera resulten con un impacto significativo en las estimaciones.

### **3.2. Hipótesis**

Como hipótesis refutables en este trabajo se tienen tres principales. La primera, que tiene que ver con los impuestos (precios) al tabaco, indica que se espera que la elasticidad precio de la demanda en México se encuentre entre .4 y .8, los datos que marca la OMS para países de altos ingresos y medio-bajos respectivamente.

Por otra parte, la segunda está relacionada con los factores determinantes al consumo de cigarrillos. Se tiene como hipótesis que algunas características del jefe del hogar como si vive o no en pareja y su sexo, así como también las horas trabajadas por trabajador y los grupos de edad, están determinando en cierta medida el que los hogares gasten o no en cigarrillos.

Y por último, la tercera hipótesis, la cual menciona que existen factores como la prohibición publicitaria por parte de las tabacaleras en México, así como también el surgimiento de publicidad anti-tabaco y otra serie de factores que han ido reduciendo la probabilidad de consumo de cigarrillos en los hogares de México.

---

<sup>9</sup> Becoña y Vázquez (2000), así como también Conner et al. (2009) encuentran evidencia que el tabaquismo es usado como método de control de peso, principalmente en las mujeres.



## 4. Marco empírico

### 4.1. Modelo

Como se presentó en el marco teórico, el modelo a utilizar es el presentado por Deaton (1997). Ahora se añadirán las variables que se justificaron de forma previa, quedando el modelo ya de la siguiente forma:

$$w_h = \left( \frac{P_h Q_h}{X_h} \right) = \alpha + \beta_1 \text{Log} \left( \frac{X_h}{n_h} \right) + \beta_2 \text{Log}(n_h) + \beta_3 \text{Log}(P_h) + \beta_4 \text{Edad} + \beta_5 \text{Edo\_civil}_h \\ + \beta_7 \text{hrstrabajadas\_tri\_xp}_h + \beta_{13} \text{Sexo}_h + \sum_{i=1}^5 \gamma_i \left( \frac{n_{ih}}{n_h} \right)$$

#### Definición de Variables

$w_h$	Proporción del gasto del hogar destinada al tabaco
$Q_h$	Cantidad consumida dentro del hogar en gramos de tabaco trimestral
$X_h$	Gasto del hogar trimestral
$P_h$	Precio promedio observado por gramo de tabaco dentro de la semana de levantamiento de la encuesta
$n_h$	Número de residentes del hogar
$\text{Edad}_h$	Edad del jefe del hogar
$\text{Edo\_Civil}_h$	Estado civil del jefe del hogar
$\text{Hrstrabajadas\_tri\_xp}_h$	Horas trabajadas trimestralmente por trabajador del hogar
$n_{ih}$	Número de residentes en el hogar que cumplen con cierto rango de edad
$\text{Sexo}_h$	Sexo del jefe de familia

#### Observaciones

##### Rangos de edad (valores de $i$ en $n_{ih}$ ):

0 – 12 años	31 – 65 años
13 – 21 años	66 o más años
22 – 30 años	

Es importante señalar que, como categoría base de los grupos de edad se tiene al grupo de 0-12 años. Otro detalle relevante es la manera en la cual se compondrá la variable de Estado civil. Ésta tomará valor de 1 si el jefe del hogar tiene pareja, de lo contrario tomará el valor de 0.

## 4.2. Datos

### *Base de datos*

La fuente de datos principal para la elaboración de esta tesis es la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) en sus años de levantamiento de 1992, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006 y 2008. Está compuesta de las características, ingresos y gastos que tienen las familias de México. La periodicidad de la encuesta es de 2 años, salvo el caso del 2005, pero para efectos de esta tesis no se hará uso de la misma<sup>10</sup>.

Otros datos relevantes para el estudio, como lo son el porcentaje de Impuesto al cigarrillo (IEPS), las fechas de entrada de las leyes que prohíben la publicidad y el consumo en lugares cerrados, se obtuvieron de Sesma et al. (2002), de la ley del IEPS<sup>11</sup> y de fuentes periodísticas.

Existen también otros datos relativos a otras leyes y programas antitabaquismo que ya se presentaron con anterioridad en la introducción, cuya relevancia en algunos casos se pondrá a prueba dentro de la etapa econométrica.

### *Otros datos*

Existen fechas y otro tipo de información importante para el trabajo. En enero del año 2004 se puso en marcha una ley que prohibió la publicidad en medios por parte de las tabacaleras en suelo mexicano; y otro dato relevante, relativo a las campañas antitabaco, es que en 1989 se gestaron las primeras campañas en contra del tabaquismo en los medios.

Ahora, hablando de impuestos, se tienen datos de los montos de impuestos para cada uno de los años de análisis que se muestra en la tabla 4.2.1. Se puede observar una disminución en el impuesto a

---

<sup>10</sup> Véase Anexo 7.1, en donde se explica la razón por la cual la ENIGH 2005 no se utilizó para inferencias estadísticas.

<sup>11</sup> Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2010). “*Ley del impuesto especial sobre productos y servicios*”.

partir de 1996, de 139.3% a un 85%, pero a partir de ahí se ha ido incrementando nuevamente conforme a las prácticas implementadas por otros países.

**Tabla 4.2.1 Impuestos al tabaco en México**

<b>Años</b>	<b>Porcentaje del Impuesto</b>
1992	139.3%
1994	139.3%
1996	85%
1998	85%
2000	100%
2002	105%
2004	110%
2006	130%
2008	150%

Fuentes: Sesma et al. (2002) y Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2010). Los porcentajes son sobre el precio al vendedor final.

Además se presentan la incidencia del impuesto (tabla 4.2.2), así como también la proporción que guarda el impuesto con respecto al gasto en cigarrillos por parte de los hogares, dando un sentido de porcentaje del precio que corresponde al impuesto. En 1992, este porcentaje se encontraba en 45.72%, para posteriormente bajar a un 36.08% en 1996 y subir de forma gradual a 47.12% al año 2008; de seguir la tendencia en el 2010 o 2011, es probable que el porcentaje del gasto en cigarrillos que corresponde al impuesto se encuentre cerca del 50%.

**Tabla 4.2.2 Impuestos con respecto al gasto en cigarrillos**

<b>año</b>	<b>gasto en cigarrillos</b>	<b>gasto total</b>	<b>Impuesto</b>	<b>% del Impuesto respecto al gasto en cigarrillos</b>
1992	\$11,362.14	\$2,931,270.52	\$5,194.51	45.72%
1994	\$6,166.48	\$3,155,397.00	\$2,819.17	45.72%
1996	\$4,049.98	\$2,531,325.00	\$1,461.42	36.08%
1998	\$3,987.98	\$2,708,091.43	\$1,439.05	36.08%
2000	\$4,679.36	\$3,308,765.94	\$1,837.52	39.27%
2002	\$4,519.54	\$3,151,002.43	\$1,818.05	40.23%
2004	\$5,375.71	\$3,601,990.63	\$2,211.49	41.14%
2006	\$6,095.62	\$4,181,952.27	\$2,705.89	44.39%
2008	\$5,568.61	\$3,554,027.92	\$2,624.06	47.12%

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH y con información de Reynales et al. (2010)

Nota: Cifras en millones de pesos del 2008.

*Datos descriptivos*

Usando los datos que nos proporcionan las ENIGH, se construyó la siguiente tabla (tabla 4.2.3) que nos da un preámbulo del consumo de cigarrillos por parte de los hogares de México.

**Tabla 4.2.3 Estadísticas descriptivas de gasto y consumo**

<b>Años</b>	<b>Hogares totales</b>	<b>Hogares gastan en cigarrillos</b>	<b>Proporción de hogares que gastan en cigarrillos</b>	<b>Toneladas anuales consumidas</b>	<b>Cajetillas promedio anuales por hogar</b>
1992	18,536,267	3,846,398	20.75%	13,104.00	227.12
1994	19,692,850	2,086,239	10.59%	7,087.60	226.49
1996	20,510,639	1,795,868	8.76%	6,208.80	230.48
1998	22,205,926	1,857,037	8.36%	7,207.20	258.73
2000	23,667,479	2,040,265	8.62%	7,342.40	239.92
2002	24,531,631	1,687,314	6.88%	7,696.00	304.07
2004	25,561,447	2,047,297	8.01%	10,878.40	354.24
2006	26,541,327	2,163,440	8.15%	9,266.40	285.55
2008	26,732,594	1,834,482	6.86%	5,948.80	216.18

Fuente: Elaboración propia con datos de las diferentes ENIGH

Como se puede apreciar, existe una tendencia a la baja en la proporción de hogares que gastan en cigarrillos durante el período 1992-1996, para posteriormente rondar entre los 6.9% - 8.5%; sin embargo, en cuanto a la cantidad de toneladas anuales consumidas y el número de cajetillas promedio anuales por hogar, no podemos determinar ningún tipo de tendencia.

Por otro lado, las tablas 4.2.4 y 4.2.5 presentan como datos descriptivos la media y desviación estándar de los datos que se usarán en el modelo, tanto para todos los hogares como también solo para los hogares que presentan gasto en cigarrillos; mientras que la 4.2.6 muestra las medias de los logaritmos de algunas variables relevantes en el modelo, útiles para el cálculo de algunas elasticidades.

Haciendo un comparativo entre las medias de las variables de todos los hogares –tabla 4.2.4- y las medias de los hogares que gastan en cigarrillos –tabla 4.2.5-, podemos rescatar alguna información relevante. En cuanto al ingreso por persona trimestral, se aprecia una diferencia importante de entre \$2,400 en 1992 a \$4,500 pesos en el 2008, lo que nos hace pensar no solamente en el cigarrillo como bien adictivo, sino también como un bien de lujo que cada año se está volviendo más inaccesible. Por

otra parte, en cuanto a las horas trabajadas al trimestre por trabajador del hogar, se nota también una diferencia similar a través de los años entre ambos grupos.

*Medias con desviación estándar para toda la muestra*

<b>Tabla 4.2.4 Medias para todos los hogares</b>			
<b>Variables</b>	<b>1992</b>	<b>2000</b>	<b>2008</b>
<i>Proporción de gasto destinado a cigarrillos</i>	0.0049 (0.017)	0.0018 (0.010)	0.0019 (0.012)
<i>Ingreso por persona</i>	10732.6 (16303.770)	10971.8 (17099.470)	10418.6 (18492.450)
<i>Precio</i>	0.1855 (0.372)	0.0551 (0.177)	0.0775 (0.308)
<i>Edad</i>	42.908 (17.308)	45.421 (17.169)	48.239 (15.656)
<i>Estado civil</i>	0.7966 (0.394)	0.7443 (0.438)	0.7218 (0.445)
<i>Horas trabajadas al trimestre por trabajador</i>	574.07 (251.436)	551.29 (246.668)	502.65 (235.595)
<i>Número de integrantes del hogar</i>	4.6881 (2.384)	4.1538 (2.088)	3.9921 (2.026)
<i>Sexo</i>	0.1422 (0.336)	0.1838 (0.390)	0.2495 (0.432)
<i>Proporción de personas entre 0-12 años</i>	0.2822 (0.240)	0.2405 (0.233)	0.2043 (0.220)
<i>Proporción de hombres entre 13-21 años</i>	0.0854 (0.144)	0.0748 (0.143)	0.0797 (0.142)
<i>Proporción de hombres entre 22-30 años</i>	0.0804 (0.142)	0.0775 (0.153)	0.0657 (0.145)
<i>Proporción de hombres entre 31-65 años</i>	0.1430 (0.173)	0.1718 (0.198)	0.1883 (0.206)
<i>Proporción de hombres entre 66 o más años</i>	0.0315 (0.128)	0.0358 (0.142)	0.0439 (0.150)
<i>Proporción de mujeres entre 13-21 años</i>	0.0937 (0.142)	0.0786 (0.142)	0.0765 (0.137)
<i>Proporción de mujeres entre 22-30 años</i>	0.0828 (0.134)	0.0853 (0.146)	0.0696 (0.132)
<i>Proporción de mujeres entre 31-65 años</i>	0.1652 (0.172)	0.1906 (0.195)	0.2120 (0.198)
<i>Proporción de mujeres entre 66 o más años</i>	0.0358 (0.143)	0.0451 (0.158)	0.0564 (0.175)

*Nota:* Los valores entre paréntesis ( ) es la desviación estándar

## Medias con desviación estándar para los hogares que presentan gasto en cigarrillos

<b>Tabla 4.2.5 Medias para los hogares que gastan</b>				
<b>Variables</b>	<b>1992</b>	<b>2000</b>	<b>2008</b>	
<i>Proporción de gasto destinado a cigarrillos</i>	0.0234 (0.028)	0.0208 (0.026)	0.0275 (0.034)	
<i>Ingreso por persona</i>	13107.7 (18237.490)	15493.3 (18829.980)	15183.2 (29398.840)	
<i>Precio</i>	0.8940 (0.297)	0.6397 (0.172)	1.1296 (0.431)	
<i>Edad</i>	42.528 (15.133)	45.593 (15.166)	48.153 (14.874)	
<i>Estado civil</i>	0.8320 (0.359)	0.7382 (0.436)	0.6787 (0.461)	
<i>Horas trabajadas al trimestre por trabajador</i>	601.89 (229.469)	589.30 (207.167)	527.91 (221.480)	
<i>Número de integrantes del hogar</i>	4.8140 (2.389)	4.1376 (2.114)	3.8369 (2.269)	
<i>Sexo</i>	0.1014 (0.275)	0.1277 (0.324)	0.2107 (0.405)	
<i>Proporción de personas entre 0-12 años</i>	0.2790 (0.232)	0.2065 (0.218)	0.1579 (0.199)	
<i>Proporción de hombres entre 13-21 años</i>	0.0885 (0.145)	0.0787 (0.149)	0.0833 (0.150)	
<i>Proporción de hombres entre 22-30 años</i>	0.0923 (0.142)	0.1147 (0.182)	0.0894 (0.185)	
<i>Proporción de hombres entre 31-65 años</i>	0.1703 (0.190)	0.2133 (0.245)	0.2413 (0.252)	
<i>Proporción de hombres entre 66 o más años</i>	0.0233 (0.110)	0.0339 (0.147)	0.0479 (0.161)	
<i>Proporción de mujeres entre 13-21 años</i>	0.0878 (0.135)	0.0776 (0.133)	0.0685 (0.132)	
<i>Proporción de mujeres entre 22-30 años</i>	0.0785 (0.128)	0.0871 (0.141)	0.0642 (0.130)	
<i>Proporción de mujeres entre 31-65 años</i>	0.1581 (0.152)	0.1608 (0.162)	0.2046 (0.184)	
<i>Proporción de mujeres entre 66 o más años</i>	0.0223 (0.099)	0.0275 (0.092)	0.0321 (0.109)	
Nota: Los valores entre paréntesis () es la desviación estándar				

Tabla 4.2.6 Medias de los logaritmos de las variables del modelo (para todos los hogares)

<b>Variables</b>	<b>1992</b>	<b>2000</b>	<b>2008</b>
<i>Logaritmo del Ingreso por persona</i>	8.809	8.862	8.933
<i>Logaritmo del Precio ajustado</i>	-0.175	-0.469	0.078
<i>Logaritmo del Número de Integrantes del hogar</i>	1.403	1.278	1.232

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH

## 4.3. Metodología

### 4.3.1 Estimaciones

Se estimó el modelo presentado anteriormente mediante el uso de la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios para el subconjunto de los hogares que presentan un gasto positivo en cigarrillos, así como también se hizo utilizando la técnica Probit y Tobit, pero esto ya solo para toda la muestra en general. Lo anterior, se hizo para cada uno de los años de la ENIGH, tanto correr MCO como Probit y Tobit.

Además, se efectuó una estimación conjuntando las bases formadas de cada una de las ENIGH, formando un *Pooling* de datos, del cual se estimó el modelo usando varias técnicas para diferentes subconjuntos de la muestra: Probit, MCO y Tobit para todos los hogares y MCO solo para los hogares que presentan gasto en cigarrillos, añadiendo variables dummy por año de la encuesta, teniendo como categoría base el año 1992.

Cabe señalar que se efectuaron pruebas de correlación entre variables para detectar posibles problemáticas de multicolinealidad, se corrigió por la heterocedasticidad<sup>12</sup> que se pudiera tener y además se eliminaron los valores extremos. Éstos se encontraron principalmente en la variable precio –se retiró el 1% de los datos extremos hacia arriba y hacia abajo-, la cual presentaba problemas por la venta de tabaco tanto en cajetilla, en paquete, como también a granel, aunado a que el cigarro es un bien altamente adictivo que puede presentar una disposición a pagar por encima del promedio en momentos de ansiedad, pudiendo desencadenar un alza significativa.

### 4.3.2 Verificación de hipótesis

Para probar las hipótesis se efectuará el procedimiento siguiente:

- 1) Para la primera hipótesis, que estriba en la magnitud de la reducción del consumo de cigarrillos por parte de los hogares, se revisarán tanto la elasticidad precio de la

---

<sup>12</sup> El programa utilizado, STATA, automáticamente corrige la heterocedasticidad debido a que es parte de su rutina en las regresiones que toman en cuenta factores de expansión.

demanda, como la elasticidad ingreso –Verificando la significancia del coeficiente del precio en el modelo.

En el análisis, se revisarán posibles cambios a lo largo del tiempo y también se tendrá la posibilidad de comparar con respecto a la elasticidad que arroje el *pooling* en sus diferentes estimaciones.

- 2) Para la segunda, que tiene como propósito la búsqueda de determinantes del gasto en cigarrillos en los hogares –características del jefe del hogar como si vive o no en pareja y su sexo, así como también las horas trabajadas por trabajador y los grupos de edad-, bastaría con revisar la significancia de los coeficientes en las estimaciones utilizando los Probits.
- 3) Y, para la tercera, se efectuará una prueba de igualdad de coeficientes de las *dummies* del año 2004 y 2008 añadidas en el *pooling* de datos corrido mediante el uso de la técnica Probit y también en el MCO, esto para tratar de encontrar cambios en la probabilidad de consumir y en la magnitud de la cantidad. Además, se elaborará una gráfica con un intervalo de 95% de confianza de estos coeficientes para analizar un poco más a fondo que ha pasado a lo largo de los años en el País.

#### 4.3.3 Problemáticas

La problemática principal que se tuvo en esta parte del marco empírico fue la obtención del precio observado por parte de los hogares que no presentan gasto en cigarrillos. Dado que los hogares que no presentan gasto en cigarrillos no reportan precios observados, se tuvieron que imputar para así poder realizar las estimaciones de MCO y Tobit para todos los hogares del país.<sup>13</sup> Es importante señalar que existen ciertos hogares que salieron de la muestra, debido a que no eran parte del criterio de inclusión que se tomó finalmente, pudiendo profundizar en ello en el Anexo 7.3., donde se presentan las características de los mismos.

Por otra parte, se presentó la problemática de no normalidad de errores en el modelo Tobit, que de todas formas se calculó (asumiendo el supuesto de normalidad) y se incorporó a las interpretaciones tomándolo en cuenta con mucha cautela. Si se desea ver una prueba de esto, véase el Anexo 7.6.

---

<sup>13</sup> Si se desea profundizar en la forma en que se realizó la imputación, véase el Anexo 7.5.



## 4.4. Estimaciones y Resultados

### 4.4.1 Análisis por año de la ENIGH

En la tabla 4.4.1 del anexo 7.7. se presentan los efectos marginales de las estimaciones Probit generadas para las diferentes ENIGH, en donde se calcula la probabilidad de consumir cigarrillos para todos los hogares del país. Como variables independientes tenemos las mostradas en la sección 4.1, donde el modelo fue presentado; mientras que la variable dependiente es la probabilidad de que se estén consumiendo cigarrillos en el hogar denotado por el gasto en cigarrillos (1 para el hogar que gasta en cigarrillos; 0 de otra forma). Básicamente lo que se desea con este modelo es el encontrar las posibles relaciones que puedan tener ciertos factores socioeconómicos de los hogares de México con la probabilidad de consumir cigarrillos.

Se destacan entonces como resultado a los factores principales que incrementan o disminuyen la probabilidad de consumo de cigarrillos en los hogares de México, los cuales son: el ingreso por persona, el número de integrantes del hogar y 2 grupos de edad de hombres (proporción de hombres entre 22-30 años y 31-65 años en el hogar); estos elementos fueron prácticamente significativos para casi todos los años al menos al 90% (los únicos significativos para todos los años, al menos al 95% son el ingreso por persona y la proporción de hombres entre 31-65 años); en un menor impacto se encuentran las horas trabajadas al trimestre por trabajador del hogar y la proporción de hombres entre 66 o más años, que son significativas en un 50% de las estimaciones. En la tabla 4.4.1.1 se muestran las relaciones entre estas variables con la probabilidad de consumir.

Por el contrario, es importante señalar que tanto el precio del cigarrillo, como también el sexo, la edad y el estado civil del jefe del hogar no salieron significativos en estas regresiones

**Tabla 4.4.1.1**

<b>Un aumento de la variable...</b>	<b>Probabilidad de Consumir</b>
<i>Ingreso por persona</i>	+ Aumenta
<i>Número de integrantes del hogar</i>	+ Aumenta
<i>Horas trabajadas al trimestre por trabajador</i>	+ Aumenta
<i>Proporción de hombres entre 22-30 años</i>	+ Aumenta
<i>Proporción de hombres entre 31-65 años</i>	+ Aumenta
<i>Proporción de hombres entre 66 o más años</i>	+ Aumenta

Fuente: Elaboración propia con base en las estimaciones de la tabla 4.4.1

Los resultados de la tabla 4.4.1 ubicada en el anexo 7.7. se pueden leer de la siguiente forma (solo se hará para el 2008 por efectos de simplicidad en las variables significativas a lo largo de los años). Teniendo como valores medios Ingreso por persona=7574.63, Tamaño del hogar=3.43, Proporción de hombres entre 22-30 años=.068, Proporción de hombres entre 31-65 años=.190 y una probabilidad de consumir de 8% en el hogar promedio, un incremento en 10% en el nivel medio de Ingreso por persona incrementa la probabilidad de consumir cigarrillos en ese hogar en tan solo .106%; por otra parte, ante un incremento de 29.2% en el tamaño del hogar medio esta probabilidad se incrementaría en .381%. En cuanto a los grupos de edad, un incremento de .1 unidades en cualquiera de los 2 grupos de edad mencionados (hombres entre 22-30 y 31-65 años) da como resultado un incremento de la probabilidad de 1.28%.

El segundo modelo que se corrió fue MCO, teniendo las mismas variables independientes que el modelo anterior y como dependiente el la proporción del gasto destinada al consumo de cigarrillos dentro del hogar. Con este modelo se pretende encontrar las diversas relaciones que existen entre el consumo de cigarrillos y las variables independientes, especialmente con el ingreso, precio, número de integrantes del hogar y grupos de edad. Es importante mencionar que solo se contempla a los hogares que gastan en cigarrillos, esto porque se desea estudiar las relaciones entre estas variables para este grupo en específico.

Los resultados de este modelo se presentan en la tabla 4.4.2 del anexo 7.7., donde los factores que están determinando el gasto en cigarrillos por parte de los hogares que los consumen son el ingreso por persona, el número de integrantes en el hogar y su precio con una significancia estadística de prácticamente 99% en todos los modelos. Este resultado nos permite comentar que las características envueltas en la 2da. Hipótesis solo son relevantes en la probabilidad de consumir o no, no en la cantidad una vez inducido en el vicio.

Para efectos de la interpretación del modelo MCO, usaremos la tabla 4.4.4 que nos muestra las elasticidades de la demanda para estos 3 factores mencionados en el párrafo anterior (se interpretará solo para el 2008 por efectos de simplicidad). Por tanto, ante un incremento en 1% en el Ingreso familiar, la cantidad consumida se incrementaría en .412%; mientras que ante un incremento en 1% en el Precio de los cigarrillos, la cantidad consumida se reduciría en .839% manteniendo todo lo demás

constante. Y por último, para el tamaño del hogar, ante un incremento en 26.04%<sup>14</sup> la cantidad se reduciría en un 6.64%, lo que nos estaría indicando que conforme se incrementa el número de integrantes del hogar, dado un nivel de ingreso constante, dejan de consumir cigarrillos para atender otro tipo de necesidades básicas.

En cuanto al efecto ingreso y sustitución en las corridas MCO, usando la tabla de estadísticos 4.2.5 y la tabla 4.4.4 que muestra las elasticidades, podemos obtener el efecto total, el efecto sustitución y el efecto ingreso<sup>15</sup>. El efecto total de un cambio en precio en la cantidad demandada sería la elasticidad mostrada en la tabla 4.4.4., que para el caso del 2008 es -.8387; mientras que el efecto ingreso sería (.0275)(.4122) igual a -.0113 –dado que se están utilizando elasticidades, se transforma a porcentajes para dar sentido de peso a los efectos-. De los resultados anteriores, podemos deducir el efecto sustitución que es de -.8274, teniendo un peso específico en el efecto total de 98.64%. Por lo tanto, podemos decir que el efecto más importante en el cambio en la cantidad demandada ante cambios en precio es el efecto sustitución.

Para terminar con los cortes transversales presentamos el modelo Tobit, en donde se pretenden encontrar las relaciones existentes o no entre las variables socioeconómicas del hogar con la variable dependiente, que en este caso son las mismas variables que el modelo anterior. Con el uso de este modelo se busca primordialmente las relaciones entre las variables para toda la muestra en general, no solo para el grupo de hogares que están ejerciendo un gasto en cigarrillos como en el modelo anterior.

Como resultado del modelo Tobit tenemos los efectos marginales en el hogar promedio mostrados en la tabla 4.4.3 del anexo 7.7., en donde los factores relevantes son una especie de combinación entre los determinantes en el probit y en MCO para los hogares que gastan –debido a la forma en la cual está estructurada la técnica econométrica-. Los factores más importantes son la proporción de hombres entre 31 a 65 años siempre significativa, siguiendo con la proporción de

---

<sup>14</sup> 1/3.84 que es la proporción que tendría que incrementarse para añadir una persona al hogar. 3.84 es el promedio de Integrantes del hogar para el año 2008.

<sup>15</sup>  $\frac{\partial x}{\partial p} = \frac{\partial x^c}{\partial p} - x \frac{\partial x}{\partial I} \rightarrow e_{x,p} = e_{x^c,p} - s_x e_{x,I}$ . El efecto total de un cambio en el precio en la cantidad demandada es igual al efecto sustitución más el efecto ingreso. Multiplicando ambos lados de la primera ecuación por  $p/x$  se obtiene la relación mostrada de elasticidades.

hombres entre 22 a 30 años y las horas trabajadas por trabajador. Posteriormente, vendrían el Ingreso y el tamaño del hogar; y para finalizar, el precio y las otras proporciones de hombres restantes.

Interpretando los resultados como hasta ahora en la sección, ante un incremento en 1% en el Ingreso por persona del hogar, la proporción del gasto en cigarrillos se incrementará en .000293%, manteniendo todo lo demás constante; por otra parte, ante un incremento en 26.063% en el tamaño del hogar la proporción del gasto en cigarrillos se incrementa en tan solo .0206%. Otro elemento que es importante interpretar para ese año es la proporción de hombres entre 13 a 21, 22 a 30, 31 a 65 y de 65 o más años, que ante un incremento de .1 en estas proporciones, la proporción del gasto se incrementaría en .022%, .056%, .063% y .067% respectivamente, manteniendo todas las demás variables constantes. Cabe señalar que esta interpretación es en base a los coeficientes de los efectos marginales del modelo Tobit calculados en el hogar promedio que gasta en cigarrillos para cada uno de los años.

En cuanto a las elasticidades y los efectos sustitución e ingreso, la tabla 4.4.5 muestra las elasticidades precio, ingreso y también para el tamaño del hogar. En ellas se puede notar que tanto las elasticidades precio como las ingreso están muy cerca de la elasticidad unitaria, lo que nos lleva a pensar que estos factores están impactando muy poco en el consumo cuando se incluye a los hogares que no gastan en cigarrillos –aquellos hogares que probablemente tengan la posibilidad económica de adquirirlo pero que no lo desean hacer, teniendo tal vez precios negativos que se interpretarían como una disposición a pagar por que la gente dejara de fumar-. En cuanto a los efectos, si bien las elasticidades son muy cercanas a la unitaria, el efecto predominante en el efecto total sería el efecto sustitución con un 98% de participación aproximada.

Para terminar con esta sección y como justificación para el siguiente punto del Pooling de datos, se hablará un poco de los coeficientes para cada uno de los 3 modelos. Para el primer modelo, el Probit, se tiene una variabilidad considerable entre el coeficiente mínimo y máximo de las variables independientes para cada uno de los años<sup>16</sup>. En el segundo modelo, el MCO para los hogares que gastan, los coeficientes de las variables son muy similares a lo largo del tiempo como se puede

---

<sup>16</sup> En magnitud, esta variabilidad anda en el orden de 2:1 entre el valor máximo y el mínimo en el mejor de los casos; en el peor de los casos anda en el orden de 10:1.

apreciar en la tabla 4.4.2 del anexo 7.7. Y para el tercero, el modelo Tobit, se tiene una ligera variabilidad en los coeficientes de algunas de las variables, pero en general, están muy similares. Lo anterior justifica en cierta forma el uso de la técnica de Pooling de datos en nuestro análisis, dado que en 2 de los modelos se tiene cierta rigidez en los coeficientes a lo largo de los años.

**Tabla 4.4.4 Elasticidades<sup>17</sup> MCO para los hogares que gastan**

Años	Elasticidad Precio	Elasticidad Ingreso	Elasticidad # integrantes
1992	0.4411	0.3845	-0.0770
1994	0.3593	0.3719	-0.0799
1996	0.6860	0.5225	-0.0879
1998	0.6738	0.4862	-0.2119
2000	0.3488	0.4651	-0.1989
2002	0.8911	0.4281	-0.0146
2004	0.8623	0.3249	-0.1882
2006	0.7175	0.3209	-0.2929
2008	0.8387	0.4122	-0.2548

Fuente: Construcción con base en las estimaciones de la tabla 4.4.2

**Tabla 4.4.5 Elasticidades Tobit para el hogar promedio que gasta**

Años	Elasticidad Precio	Elasticidad Ingreso	Elasticidad # integrantes
1992	0.9988	1.0336	0.0063
1994	0.9575	1.0210	-0.0160
1996	0.9331	1.0300	0.0202
1998	1.0142	1.0294	0.0104
2000	0.9763	1.0115	0.0456
2002	0.9878	1.0077	0.0178
2004	1.0258	1.0134	-0.0082
2006	0.9907	0.9988	-0.0044
2008	0.8933	1.0124	0.0579

Fuente: Construcción con base en las estimaciones de la tabla 4.4.3

<sup>17</sup> Las elasticidades se calcularon de la siguiente forma. La elasticidad precio  $e_{q,p} = \frac{\beta_{precio}}{w} - 1$ ; la elasticidad ingreso

$e_{q,I} = \frac{\beta_{Ingreso}}{w} + 1$ ; y por último, la elasticidad con respecto al tamaño del hogar  $e_{q,n} = \frac{\beta_n - \beta_{Ingreso}}{w}$

#### 4.4.2 Análisis conjunto (*Pooling de datos*)

En el caso conjunto, el Probit nos da como resultado que los factores principales que incrementan o disminuyen la probabilidad de consumo de cigarrillos en los hogares de México son: el Ingreso por Persona, el Número de integrantes del hogar, el Estado civil, las Horas trabajadas al trimestre por trabajador del hogar, todos los grupos de edad de hombres y 2 grupos de edad de mujeres (proporción de hombres entre 31-65 años y 66 o más años en el hogar), así como también las *dummies* de años; hay que señalar que todas estas variables son estadísticamente significativas.

En la tabla 4.4.2.1 se muestran las relaciones entre estas variables con la probabilidad de consumir.

**Tabla 4.4.2.1**

<b>Variable</b>	<b>Relación</b>
<i>Logaritmo del ingreso por persona</i>	+
<i>Logaritmo del Número de integrantes del hogar</i>	+
<i>Estado civil</i>	-
<i>Horas trabajadas al trimestre por trabajador</i>	+
<i>Proporción de hombres entre 13-21 años</i>	+
<i>Proporción de hombres entre 22-30 años</i>	+
<i>Proporción de hombres entre 31-65 años</i>	+
<i>Proporción de hombres entre 66 o más años</i>	+
<i>Proporción de mujeres entre 31-65 años</i>	-
<i>Proporción de mujeres entre 66 o más años</i>	-
<i>año 1994</i>	-
<i>año 1996</i>	-
<i>año 1998</i>	-
<i>año 2000</i>	-
<i>año 2002</i>	-
<i>año 2004</i>	-
<i>año 2006</i>	-
<i>año 2008</i>	-
<i>Constante</i>	-

Fuente: Elaboración propia con base en las estimaciones

Podemos ver que prevalece la relación mostrada en la tabla 4.4.1.1, y que prácticamente todas las variables que ahora sí salieron significativas (exceptuando las horas trabajadas al trimestre por trabajador) reducen la probabilidad de consumir cigarrillos.

Ahora, para efectos de interpretación del cambio en probabilidades, en la tabla 4.4.6 se muestran los resultados de los efectos marginales para el modelo probit, así como también los valores promedio de las variables involucradas que son importantes para estos menesteres –se calcularon los ingresos por persona, precios ajustados y número de integrantes del hogar promedio eliminando el logaritmo-. Los coeficientes del probit en la tabla antes mencionada se pueden leer como se menciona a continuación. Ante un incremento en 10% en el nivel medio de ingreso del hogar promedio la probabilidad de consumir se incrementaría en tan solo .1%; de manera análoga, un incremento en 27.43% en el tamaño del hogar promedio incrementaría esta misma probabilidad en .39%. En cuanto al Estado civil, el hecho de que el jefe del hogar tenga pareja, reduce en 1.31% la probabilidad de consumo. Por otra parte, hablando de los grupos de edad que tienen un impacto más significativo, tenemos que ante un incremento de 10% en la proporción de hombres entre 22 a 30, 31 a 65 y 66 o más años, los incrementos en la probabilidad de consumo por parte del hogar promedio se incrementan en 1.11%, 1.35% y .87%. Para finalizar, podemos ver que la probabilidad de consumo se reduciría entre 6% y 8.5% para el hogar promedio que esté ubicado entre 1994 a 2008, con respecto a los ubicados en 1992.

Hablando ahora de los modelos MCO y Tobit, lo importante es la obtención de las elasticidades de las variables principales mostradas en la tabla 4.4.7. La elasticidad precio de la demanda con MCO dado que gastan en cigarrillos es .6679, que en comparación con la elasticidad para todos los hogares (.6008) y la elasticidad en el modelo Tobit (.9803), apreciando una diferencia considerable cuando se toma en cuenta a los hogares que no gastan en cigarrillos –pero que no observamos si su proporción es negativa, es decir, están dispuestos a pagar por que los demás dejen de fumar-; por otra parte, no existe una diferencia tan notoria cuando se incluyen de forma trunca (MCO para todos), es decir, sin permitir esa disposición a pagar por evitar el consumo.

A manera de interpretación, ante un cambio en el precio en la cantidad consumida en 10%, se reduciría en 6.68%, 6.01% u 9.8% la cantidad consumida, encontrándose solo las elasticidades para los modelos MCO entre los valores hipotéticos de .4 y .8 para países de altos y bajos ingresos respectivamente; por otra parte, el modelo Tobit se sale un poco de esta tendencia. Sin embargo, la tendencia es a la alza, por lo que con cierta medida podríamos decir que las políticas de incremento de impuestos son efectivas en la reducción del consumo en nuestro país.

Por otra parte, la elasticidad ingreso es .4333 para MCO dado que gastan en cigarrillos, .5467 para el MCO que incluye a todos los hogares y 1.016 para Tobit, mostrando poca diferencia entre las de MCO y una diferencia grande (más del 100%) con la del Tobit. Éstos resultados nos indican que, ante un incremento en 10% en el ingreso del hogar, la cantidad consumida aumenta 4.33%, 5.47% o 10.16% la cantidad consumida en los hogares que gastan en cigarrillos, lo que indicaría que el consumo de cigarrillos presenta una menor sensibilidad con respecto al ingreso que con el precio en sí para los modelos MCO y una sensibilidad mayor con el modelo Tobit.

Un resultado importante de señalar es lo ocurrido en el MCO para los hogares que gastan en cigarrillos, donde las variables dummy de 1996, 1998 y 2000 resultan significativas, mostrando una reducción del gasto entre 12% y 16%. La importancia estriba en el período de ocurrencia, por el ciclo de la economía mexicana que en esos años se encontraba en una fuerte crisis; aunado a esto, los impuestos se redujeron en el año de 1996 de un 139% a un 85%. Subsecuentemente, es lógico pensar en 2 posibles razones. La primera consiste en una sustitución de cigarrillos de mayor calidad por unos de menor calidad para aminorar el efecto que pudiera tener la reducción del poder adquisitivo por la crisis económica; mientras que la segunda, va a favor de la reducción de precios que se dio por la disminución en los impuestos de manera abrupta. Por lo anterior, podemos decir que este resultado es probablemente una combinación de los 2 efectos, apoyando la adicción y por ende la “necesidad” que los consumidores sienten por el cigarrillo.

Realizando un análisis de los efectos sustitución e ingreso, por la proporción del gasto medio que se maneja de .02325, es fácil ver que el efecto preponderante es el efecto sustitución, por lo que el ingreso pasa a tomar un papel secundario a la hora de analizar estos cambios posibles en cantidad consumida.

Para terminar, se graficaron diversas pruebas. La primera de ellas es de diferencia de betas entre las betas de la variables dummy de años en el Probit –Gráfico 4.4.1- con una significancia del 95%. Como resultados de este ejercicio nos encontramos con una diferencia negativa significativa en el intercepto del año 2002 con respecto a 1994 y del año 2008 con respecto al 2000, lo que nos permite inferir que la probabilidad de inducirse en el consumo de cigarrillos por parte de un hogar promedio se ha ido reduciendo a lo largo de los años, debiéndose posiblemente a cambios en la percepción del riesgo del consumo de cigarrillos (dadas las campañas antitabaquismo que se han venido gestando desde entonces).



La segunda muestra un intervalo de confianza al 95% para las elasticidades –Gráfico 4.4.2- que arrojan los resultados de MCO para los hogares que fuman. En rojo, se marcan las líneas de .4 y .8, para tratar de hacer una inferencia a favor o en contra de la primera hipótesis, que habla de la elasticidad precio. Aquí podemos ver que para los primeros años esta hipótesis es altamente apoyada, pero se aprecia una tendencia a la baja (hacia la elasticidad unitaria) en la magnitud, incrementando el peso específico del precio en la cantidad demandada por los fumadores.

Por último, la tercera muestra los intervalos de confianza para las elasticidades del modelo Tobit –Gráfico 4.4.3.-, donde se puede apreciar una tendencia generalizada a lo largo de los años a la elasticidad unitaria, lo que en una primera impresión llama la atención por la baja variabilidad en el intervalo de confianza

**Tabla 4.4.5 Poolings de datos para todos los hogares y para los que gastan**

Año	Todos los hogares				Hogares que gastan	
	Pooling Probit		Pooling Tobit		Pooling MCO	
<i>Logaritmo del ingreso por persona</i>	0.1496 *** (.0000)		0.0030 *** (.0000)		-0.0010 *** (.0000)	-0.0132 *** (.0000)
<i>Logaritmo del precio (o ajustado)</i>	0.0284 (.2590)		0.0036 *** (.0030)		0.0008 *** (.0000)	0.0077 *** (.0000)
<i>Logaritmo del Número de integrantes del hogar</i>	0.2138 *** (.0000)		0.0051 *** (.0000)		-0.0011 *** (.0000)	-0.0170 *** (.0000)
<i>Edad</i>	0.0005 (.5260)		0.0000 (.3010)		0.0000 (.2310)	0.0001 ** (.0180)
<i>Estado civil</i>	-0.0605 ** (.0400)		-0.0025 * (.0810)		-0.0005 ** (.0200)	0.0018 * (.0910)
<i>Horas trabajadas al trimestre por trabajador</i>	0.0002 *** (.0000)		0.0000 *** (.0000)		0.0000 *** (.0000)	0.0000 (.4080)
<i>Sexo</i>	-0.0478 (.1800)		-0.0023 (.1680)		-0.0002 (.4590)	0.0010 (.4700)
<i>Proporción hombres 13-21 años</i>	0.2784 *** (.0000)		0.0144 *** (.0000)		0.0015 *** (.0000)	0.0030 (.1550)
<i>Proporción hombres 22-30 años</i>	0.6046 *** (.0000)		0.0299 *** (.0000)		0.0032 *** (.0000)	0.0006 (.8360)
<i>Proporción hombres 31-65 años</i>	0.7390 *** (.0000)		0.0399 *** (.0000)		0.0058 *** (.0000)	0.0094 *** (.0020)
<i>Proporción hombres 66 o más años</i>	0.4779 *** (.0000)		0.0300 *** (.0000)		0.0050 *** (.0000)	0.0167 *** (.0010)
<i>Proporción mujeres 13-21 años</i>	0.0266 (.6860)		0.0006 (.8540)		-0.0003 (.3500)	-0.0032 (.1080)
<i>Proporción mujeres 22-30 años</i>	-0.1126 (.1540)		-0.0068 * (.0680)		-0.0012 *** (.0010)	-0.0060 ** (.0160)
<i>Proporción mujeres 31-65 años</i>	-0.1316 * (.0720)		-0.0062 * (.0920)		-0.0009 * (.0860)	0.0004 (.9110)
<i>Proporción mujeres 66 o más años</i>	-0.2030 * (.0510)		-0.0084 (.1210)		-0.0007 (.3150)	0.0065 (.2110)
<i>año 1994</i>	-0.4064 *** (.0000)		-0.0185 *** (.0000)		-0.0023 *** (.0000)	-0.0007 (.5480)
<i>año 1996</i>	-0.4847 *** (.0000)		-0.0234 *** (.0000)		-0.0032 *** (.0000)	-0.0037 *** (.0000)
<i>año 1998</i>	-0.4892 *** (.0000)		-0.0233 *** (.0000)		-0.0031 *** (.0000)	-0.0031 *** (.0040)
<i>año 2000</i>	-0.4792 ***		-0.0229 ***		-0.0030 ***	-0.0028 **

	(.0000)		(.0000)		(.0000)		(.0250)	
<i>año 2002</i>	-0.5906	***	-0.0279	***	-0.0034	***	-0.0016	
	(.0000)		(.0000)		(.0000)		(.1360)	
<i>año 2004</i>	-0.5546	***	-0.0260	***	-0.0032	***	-0.0001	
	(.0000)		(.0000)		(.0000)		(.9650)	
<i>año 2006</i>	-0.5773	***	-0.0269	***	-0.0032	***	-0.0003	
	(.0000)		(.0000)		(.0000)		(.7610)	
<i>año 2008</i>	-0.6338	***	-0.0298	***	-0.0035	***	-0.0007	
	(.0000)		(.0000)		(.0000)		(.5610)	
<i>Constante</i>	-2.6031	***	-0.0875	***	0.0140	***	0.1601	***
	(.0000)		(.0000)		(.0000)		(.0000)	
<i>Observaciones</i>	123943		123943		123943		13297	
<i>Pseudo R-cuadrada</i>	0.04200		0.28430		0.02400		0.23500	
<i>Chi cuadrada Wald</i>	1436.89		-		-		-	
<i>Estadístico F</i>	-		50.79		29.73		51.05	

Nota: Las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis. La puntuación (\*) denota significancia al 90%, (\*\*) significancia al 95% y (\*\*\*) significancia al 99%.

**Tabla 4.4.6 Poolings de datos (Efectos Marginales) en los hogares promedio**

<i>Todos los hogares</i>						
<b>Año</b>	<b>Pooling Probit</b>		<b>Promedios</b>	<b>Pooling Tobit</b>		<b>Promedios</b>
<i>Logaritmo del ingreso por persona</i>	0.0273 (.0000)	***	8.8652	0.0004 (.0000)	***	9.5726
<i>Logaritmo del precio (o ajustado)</i>	0.0052 (.2590)		-0.2875	0.0005 (-.0040)	**	-0.1027
<i>Logaritmo del Número de integrantes del hogar</i>	0.0391 (.0000)	***	1.2934	0.0007 (.0000)	***	1.4485
<i>Edad</i>	9.84E-05 (.5260)		45.3931	5.00E-06 (-.3010)		45.3464
<i>Estado civil</i>	-0.0113 (.0400)	**	0.7438	-0.0003 (-.0890)		0.7585
<i>Horas trabajadas al trimestre por trabajador</i>	3.20E-05 (.0000)	***	552.8820	1.00E-06 (.0000)	***	582.3746
<i>Sexo</i>	-0.0086 (.1800)		0.2007	-0.0003 (-.1570)		0.1420
<i>Proporción hombres 13-21 años</i>	0.0509 (.0000)	***	0.0790	0.0019 (.0000)	***	0.0850
<i>Proporción hombres 22-30 años</i>	0.1105 (.0000)	***	0.0772	0.0038 (.0000)	***	0.0908
<i>Proporción hombres 31-65 años</i>	0.1350 (.0000)	***	0.1717	0.0051 (.0000)	***	0.2104
<i>Proporción hombres 66 o más años</i>	0.0873 (.0000)	***	0.0366	0.0038 (.0000)	***	0.0351
<i>Proporción mujeres 13-21 años</i>	0.0049 (.6860)		0.0806	0.0001 (-.8540)		0.0792
<i>Proporción mujeres 22-30 años</i>	-0.0206 (.1540)		0.0818	-0.0009 (-.0690)		0.0755
<i>Proporción mujeres 31-65 años</i>	-0.0240 (.0720)	*	0.1927	-0.0008 (-.0920)		0.1796
<i>Proporción mujeres 66 o más años</i>	-0.0371 (.0510)	*	0.0455	-0.0011 (-.1210)		0.0284
<i>año 1994</i>	-0.0601 (.0000)	***	0.0958	-0.0019 (.0000)	***	0.0958
<i>año 1996</i>	-0.0690 (.0000)	***	0.1019	-0.0022 (.0000)	***	0.1019
<i>año 1998</i>	-0.0697 (.0000)	***	0.1055	-0.0022 (.0000)	***	0.1055
<i>año 2000</i>	-0.0688 (.0000)	***	0.1093	-0.0022 (.0000)	***	0.1093
<i>año 2002</i>	-0.0800	***	0.1087	-0.0025	***	0.1087

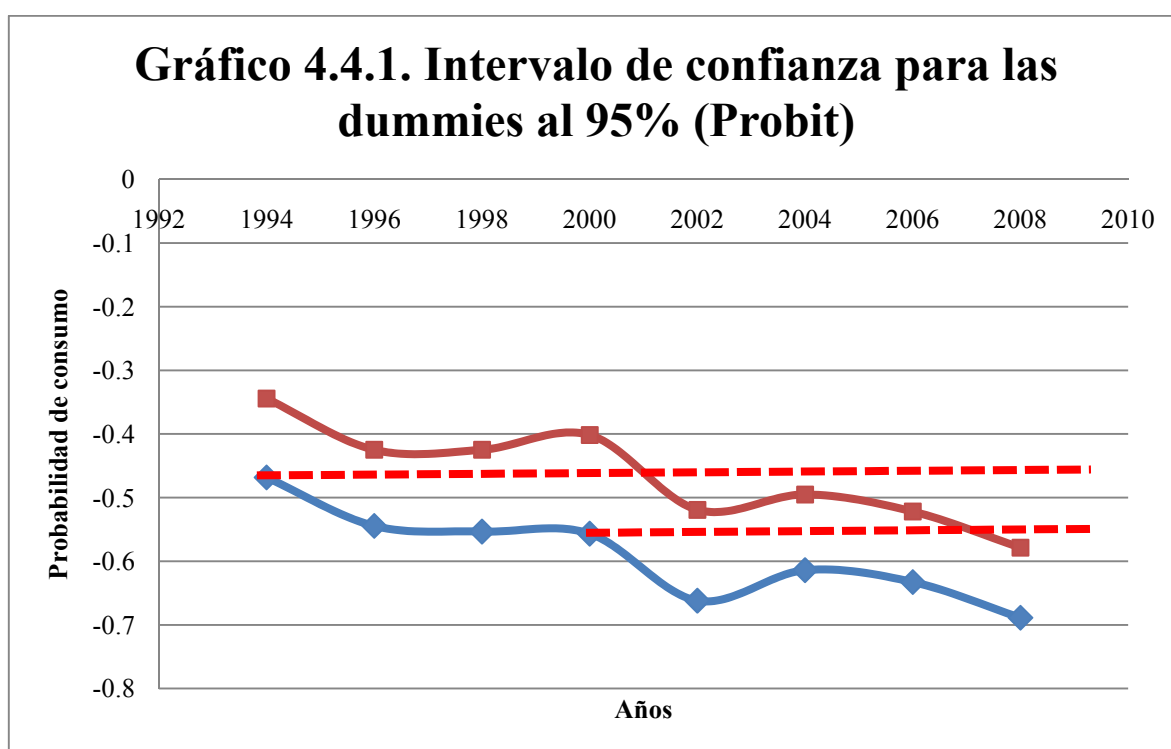
	(.0000)			(.0000)		
año 2004	-0.0774	***	0.1232	-0.0025	***	0.1232
	(.0000)			(.0000)		
año 2006	-0.0802	***	0.1302	-0.0025	***	0.1302
	(.0000)			(.0000)		
año 2008	-0.0853	***	0.1254	-0.0027	***	0.1254
	(.0000)			(.0000)		

Nota: Las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis. La puntuación (\*) denota significancia al 90%, (\*\*) significancia al 95% y (\*\*\*) significancia al 99%.

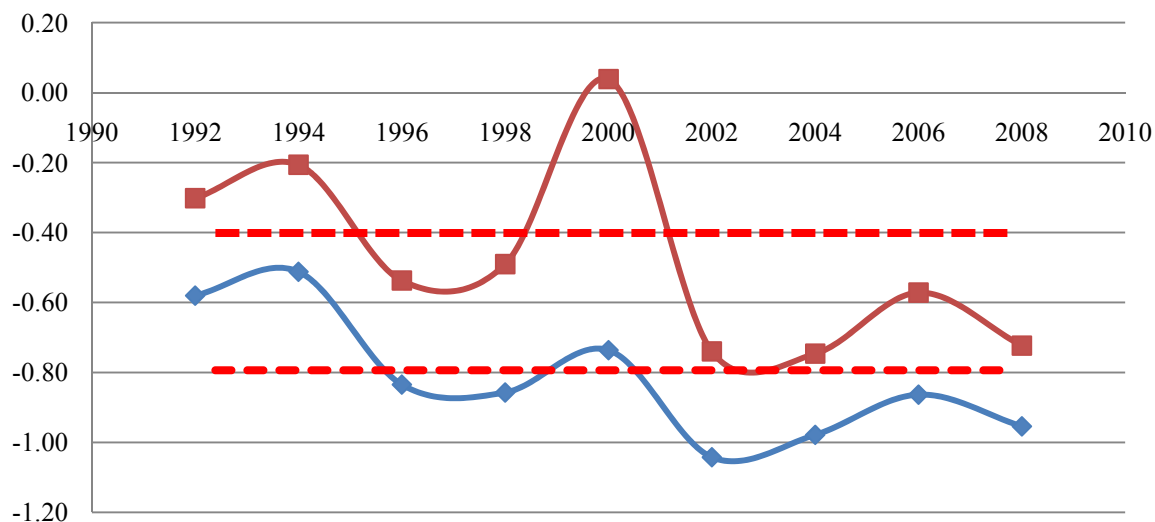
**Tabla 4.4.7 Elasticidades *Poolings***

Años	Elasticidad Precio	Elasticidad Ingreso	Elasticidad # integrantes
Pooling Tobit todos	-0.9803	1.0164	0.0119
Pooling MCO todos	-0.6008	0.5467	-0.0755
Pooling MCO gastan	-0.6679	0.4333	-0.1659

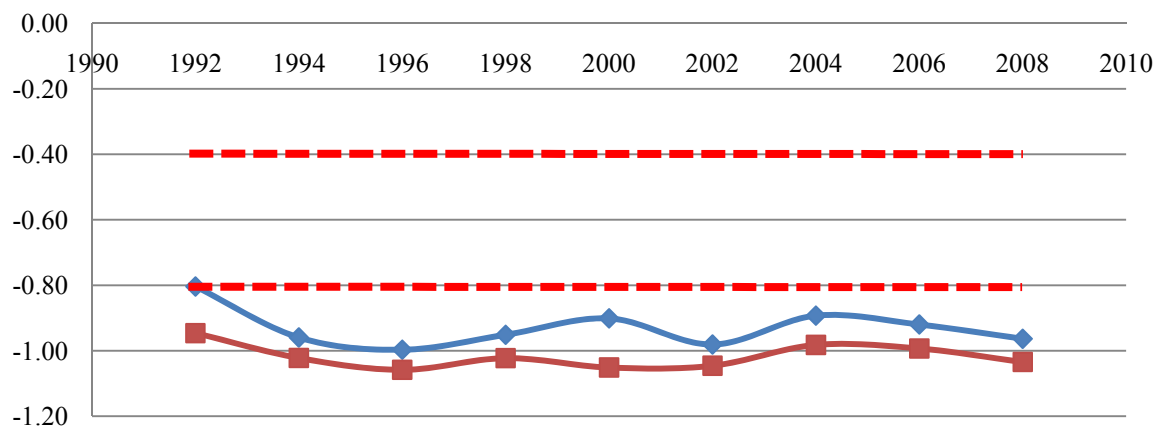
Fuente: Construcción con base en las estimaciones de la tabla 4.4.5



**Gráfico 4.4.2. Intervalo de confianza para las elasticidades precio al 95% (MCO  $w > 0$ )**



**Gráfico 4.4.3. Intervalo de confianza para las elasticidades precio al 95% (Tobit)**



## 5. Conclusiones

---

Una primera conclusión se deriva de la primera hipótesis, que habla de los impuestos, ya que se encontró evidencia que un aumento sucesivo en los impuestos reduciría en forma sustancial la cantidad demandada de cigarrillos en el país, sustentando la veracidad de la misma. Con esto se justifica la política de aumentos sucesivos al precio del cigarrillo que se ha venido gestando desde hace ya más de 20 años, la cual ha contribuido a la reducción en la cantidad que se consume en cada uno de los hogares más no la cantidad de hogares, ya que el precio no es un factor determinante de inducirse en el consumo del cigarrillo. Las magnitudes, que también forman parte de las hipótesis de esta tesis, se obtuvieron para cada uno de los años y para el período 1992-2008, mostrando con ciertos modelos “afinidad” en el sustento de la veracidad de la hipótesis; sin embargo, el modelo Tobit muestra una cara completamente distinta, por lo que la evidencia presentada no es concluyente.

La segunda conclusión es que existen otros factores, aunados al precio y al ingreso, que están determinando el hecho de que un hogar se induzca o no en el vicio del cigarrillo. En los resultados se encontró evidencia de que variables como el Estado Civil (estar o no en pareja), las Horas trabajadas al trimestre por trabajador del hogar y algunos grupos de edad impactan en cierta medida esta probabilidad de consumir o no. Por el contrario, variables como el Sexo y la Edad del jefe del hogar, no demostraron ser factores que apoyen o eviten la inducción al consumo.

De lo anterior podemos ver que variables que se añadieron para captar episodios de estrés y composición familiar resultaron con un cierto impacto, lo que podría ayudar a establecer programas de salud mejor enfocados para tratar de controlar la epidemia del consumo de cigarrillos en nuestro país.

Como tercera conclusión podemos señalar que los esfuerzos llevados a cabo por el gobierno en temática de control de tabaco parece que han surtido efecto. La gráfica 4.4.1 mostrada en la parte de los resultados, nos presenta información importante al respecto. Con base en el año 1992, para los años siguientes se ha venido reduciendo la probabilidad de inducirse en el vicio por parte de los hogares; así como también del 2000 en adelante con respecto al año 1994 y del 2008 con respecto al año 2000, esto con una significancia de 95% de confianza (Líneas rojas de la tabla 4.4.1). Con esto podemos decir que los hogares han modificado su preferencia con respecto al cigarrillo. Si bien se ha venido reduciendo esta probabilidad de inducirse en el vicio, pudiéramos pensar que los hogares han captado en una

mayor medida lo dañino que este pudiera llegar a ser a lo largo de los años –Incremento en la percepción del riesgo aunado a los programas antitabaco que se han gestado desde hace algunos años-.

Para finalizar, las futuras investigaciones en esta temática serían el aplicar técnicas econométricas no paramétricas como CLAD –que se corrió pero no existió resultado por falta de poder computacional- a este caso. También, explorar este tema por el lado de la teoría de la adicción racional de Becker y Murphy (1988), siempre y cuando se tengan bases de datos a nivel individual, con lo cual se podría tener otro punto de vista para generar una discusión y tener más elementos para el establecimiento de políticas que coadyuven al combate de la adicción al tabaco en México. Aunado a esto, se podrían también contrastar los resultados con los costos de salud atribuidos al consumo de cigarrillos, lo que nos permitiría observar efectos como la “cobertura de la externalidad” vía impuestos al consumo.



## 6. Bibliografía

---

Armendares, Pedro; Reynales, Luz (2006). “*Política Fiscal y control del tabaco: una oportunidad única para beneficiar a la salud pública y al erario*”, Salud Pública en México, vol.48, suplemento 2, págs. S167-S172.

Ávila, Érika; Samet, Jonathan; Stillman, Frances; Valdés, Raydel; Wipfli, Heather (2008). “*Leyes que prohíben fumar en espacios cerrados en México*”, Salud Pública en México, vol. 50, suplemento 3, págs. S334-S342.

Becoña, Elisardo; Vázquez, Fernando (2000). “*Las mujeres y el tabaco: características ligadas al género*”, Revista española de salud pública, vol. 74, no. 1.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2010). “*Ley del impuesto especial sobre productos y servicios*”. Secretaría de Servicios Parlamentarios de México, Última Reforma DOF 04-2010, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/78.pdf>.

Campuzano, Julio; Carreón, Víctor; Hernández, Mauricio; Knaul, Felicia; López, Francisco; Sesma, Sergio (2002). “*El comportamiento de la demanda de tabaco en México: 1992-1998*”, Salud Pública en México, vol.44, suplemento 1, págs. S82 - S92.

Case, Anne; Deaton, Angus (2002). “*Consumption, gender and poverty*”, Princeton University.

NCCDPHP (2009). “*Tobacco use. Targeting the nation’s leading killer*”, [http://www.cdc.gov/chronicdisease/resources/publications/aag/pdf/2010/tobacco\\_2010.pdf](http://www.cdc.gov/chronicdisease/resources/publications/aag/pdf/2010/tobacco_2010.pdf)

Conner, Mark; Gough, Brendan; Grogan, Sarah; Fry, Gary (2009). “*Smoking to stay thin or giving up to save face? Young men and women talk about appearance concerns and smoking*”, British Journal of Health Psychology, vol.14, págs. 175 - 186.

Deaton, Angus (1997). “*The analysis of household surveys: a microeconomic approach to development policy*”, The World Bank, Washington, D.C. The John Hopkins University Press, págs. 85 - 89, 262 - 270.

Gibson, John; Rozelle, Scott (2004). *“Is It Better to Be a Boy? A Disaggregated Outlay Equivalent Analysis of Gender Bias in Papua New Guinea”*. Journal of Development Studies, vol. 40(3), págs. 115-136.

Giles, David; Reinhardt, Frank (2001). *“Are cigarette bans really good economic policy?”*, Applied Economics, vol.33, pags. 1365 – 1368.

Glantz, Stanton (1993). *“Changes in cigarette consumption, prices and tobacco industry revenues associated with California’s Proposition 99”*, Tobacco Control, vol.2, págs. 311 – 314.

Periódico El Norte (1989); *“Reglamentarán series de TV y comerciales”* por Francisco Betancourt, 12-feb.

Hernández, Mauricio; Sesma, Sergio; Vázquez, Luis (2002). *“El consumo de tabaco en los hogares de México: resultados de la Encuesta de Ingresos y Gastos de los Hogares, 1984-2000”*, Salud Pública en México, vol. 44, suplemento 1, págs. S76-S81.

Hirshleifer, David; Hirshleifer, Jack; Glazer, Amihai (2005). *“Price Theory and Applications: Decisions, Markets, and Information”*, 7a. Edición, Cambridge University Press.

INEGI (2005, 2008). *“Estadísticas a propósito del día mundial sin tabaco”*.  
<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2005/tabaco05.pdf>,  
<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2008/tabaco08.doc>.

McEwen, Andy; Mc Robbie, Hayden; West, Robert (2007). *“Motives for smoking and their correlates in clients attending stop smoking treatment services”*, Nicotine & Tobacco Research, vol.10, no.5, pags. 843 – 850.

OMS (2008). *“10 datos sobre la epidemia de tabaquismo y el control mundial del tabaco”*,  
[http://www.who.int/features/factfiles/tobacco\\_epidemic/tobacco\\_epidemic\\_facts/es/index.html](http://www.who.int/features/factfiles/tobacco_epidemic/tobacco_epidemic_facts/es/index.html).

Reynales, Luz; Ross, Hana; Sáenz, Belén; Waters, Hugh (2010). *“La economía del tabaco y los impuestos al tabaco en México”*, París: Unión Internacional contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias, 2010.

Tauras, John (2006). *“Smoke-free air laws, cigarette prices, and adult cigarette demand”*, Economic Inquiry, vol.44, No.2, pags. 333 – 342.

Valero, Jorge (2006). “*Estimación de elasticidades e impuestos óptimos a los bienes más consumidos en México*”. Estudios Económicos, vol. 21(2).

Valero, Jorge (2009). “*Remittances and the Household’s Expenditures on Health*” Journal of Business Strategies, vol. 26, No. 1.

Working, Holbrook (1943). “Statistical laws of family expenditure”. Journal of the American Statistical Association, vol. 38, pags. 43-56.

## 7. Anexos

### 7.1. Exclusión de la ENIGH 2005

Al parecer, las diferentes ENIGH presentan una estructura similar, tanto en la metodología de obtención como en la presentación de los datos en la misma; al menos esa fue mi primera impresión. Ya adentrado en el proceso de investigación, específicamente en la obtención de estadísticas descriptivas, se pudo observar un fenómeno algo extraño con las variables precio y cantidad.

Los datos descriptivos (en contexto de comparación entre el año 2004 y 2006 para realizar alguna inferencia

**Tabla 7.1.1 Estadísticos principales para la cantidad y el precio del cigarrillo**

	2004		2005		2006	
<i>Estadísticos</i>	<i>cantidad</i>	<i>precio</i>	<i>cantidad</i>	<i>precio</i>	<i>cantidad</i>	<i>precio</i>
<i>Media</i>	112.7797	0.6534843	39.28458	1.753843	118.6249	0.7626358
<i>N</i>	2065	1994	1641	1641	1709	1617
<i>Suma</i>	232890	1303.048	64466	2878.057	202730	1233.182
<i>Max.</i>	7500	2.4	420	13.33333	20000	6.666667
<i>Min.</i>	0	0.001	1	0.2	0	0.001
<i>Desv. Est.</i>	364.6834	0.3017778	37.32032	2.103358	708.8883	0.3774799
<i>Asimetría</i>	12.86367	1.000614	2.305851	2.78591	22.87964	4.6927
<i>Curtosis</i>	211.4128	6.230701	12.96141	10.68304	578.6246	64.90032
<i>p1</i>	0	0.028	1	0.4	0	0.0375
<i>p99</i>	1120	1.7	175	10.66667	1000	2
<i>p10</i>	20	0.32	5	0.666667	20	0.45
<i>p25</i>	30	0.5166667	15	0.76	30	0.65
<i>p50</i>	50	0.6	25	1	40	0.666667
<i>p75</i>	90	0.8	50	1.4	90	0.95
<i>p90</i>	180	0.95	90	4.5	180	1.1

Fuente: Obtención propia con datos de la ENIGH 2004, 2005 y 2006

Podemos ver que la cantidad media y el precio medio del gramo de cigarrillos están totalmente fuera del orden de los años que la anteceden y la suceden (2004 y 2006 respectivamente), además de presentar estadísticas muy diferentes en desviación estándar, mínimo, máximo y percentiles, por lo que la credibilidad de los datos encontrados en esta entrega del 2005 quedaron en duda –sin una razón

extra encontrada en la literatura- y es por esto que se tomó la decisión de dejarla fuera del análisis para este trabajo en particular.

## 7.2. Comparación entre ENIGH y la Encuesta Industrial Mensual

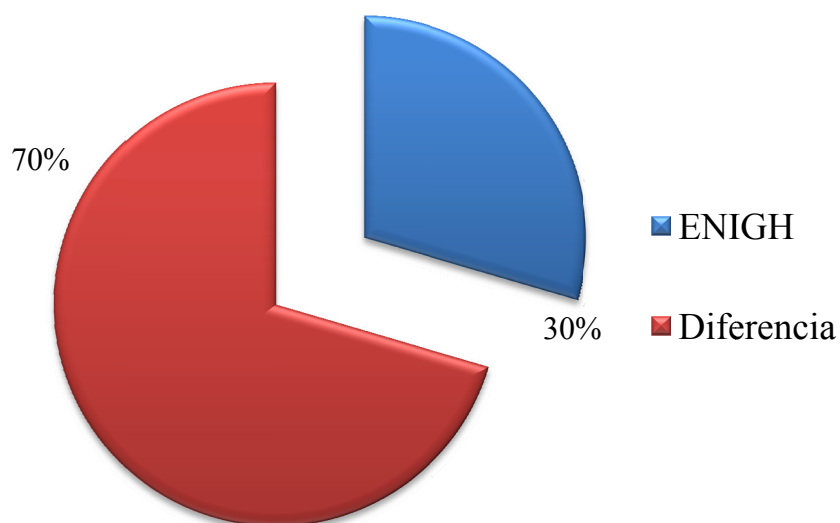
Es esencial formar un marco de referencia sobre el cual se basen las inferencias que se realizan en esta investigación usando datos de la ENIGH.

**Tabla 7.2.1**

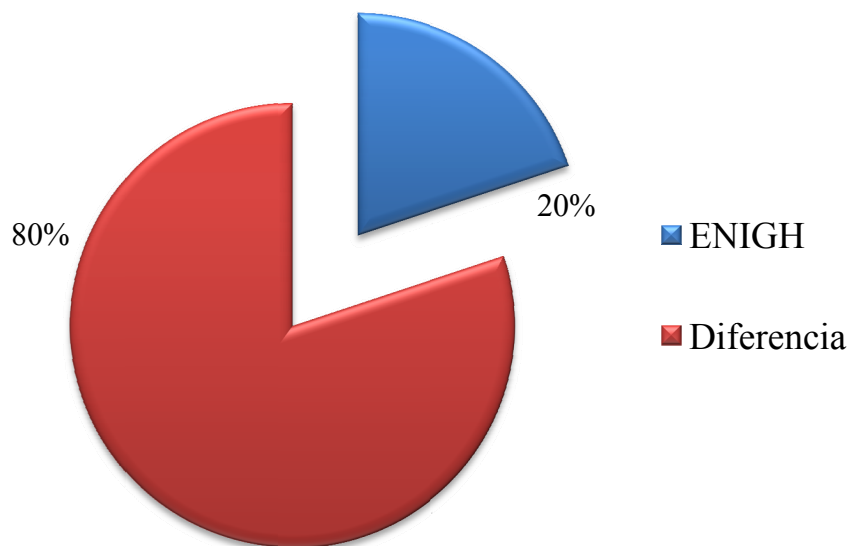
<b>Toneladas consumidas anuales</b>			
<i>Años</i>	<i>ENIGH</i>	<i>EIM<sup>18</sup></i>	<i>% ENIGH/EIM</i>
1992	13,104.00	-	-
1994	7,087.60	-	-
1996	6,208.80	-	-
1998	7,207.20	-	-
2000	7,342.40	-	-
2002	7,696.00	-	-
2004	10,878.40	-	-
2006	9,266.40	31,371.94	29.54%
2008	5,948.80	29,863.82	19.92%

<sup>18</sup> En la EIM se reportan las cajetillas mensuales vendidas en el país, por lo que se obtuvo el consumo interno usando datos de Reynales et. al. (2010).

**Gráfico 7.2.1 Consumo de la ENIGH con respecto a la EIM 2006**



**Gráfico 7.2.2 Consumo de la ENIGH con respecto a la EIM 2008**



Haciendo un comparativo específicamente en los años 2006 y 2008 (gráficos 7.2.1 y 7.2.2), podemos notar la enorme diferencia entre lo que las empresas reportan se consume en México con respecto a lo que se reporta (el consumo reportado en la ENIGH es 29.54% en el 2006 y 19.92% en el 2008 con respecto al consumo basado en el reporte de ventas de cajetillas por parte de las empresas de la industria tabacalera) por medio de las encuestas a los hogares de México. Si bien, las empresas no tendrían incentivos aparentes a reportar un mayor consumo (por motivos de impuestos por ejemplo); por otro lado, los hogares podrían estar experimentando problemas de reporte de consumo por parte de los hijos en cuanto al consumo fuera del hogar.

Dada la evidencia encontrada en los datos existentes (y que la ENIGH es la única encuesta nacional de Ingreso y Gasto en los hogares), solo queda informar al lector del marco de referencia sobre el cual se está partiendo para el análisis expuesto en el presente escrito.



### 7.3. ¿Quiénes son los que se quedaron fuera del análisis?

Para efectos del análisis en este trabajo, como se comentó anteriormente, se estimó el precio para los hogares que no reportan gasto en cigarrillos. Al hacer esto, surge la problemática de tener que retirar las observaciones a las cuales no se les pudo imputar un precio, debido a que en el municipio en el que viven no se reportó ningún hogar que estuviera consumiendo este bien.

Ante este detalle, quisiéramos hacer énfasis en el tipo de observaciones que estamos dejando fuera. En las tablas 7.3.1, 7.3.2 y 7.3.3, se reportan la cantidad de observaciones pertenecientes a cada uno de los estratos, así como también estadísticos en cuanto a la distribución de los ingresos por persona y el número de integrantes de los hogares, todo esto para los hogares que fueron excluidos de las estimaciones.

**Tabla 7.3.1 Observaciones sin precio ajustado**

estrato	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
1	0%	4%	10%	11%	15%	8%	7%	5%	5%
2	19%	14%	23%	14%	14%	20%	15%	20%	18%
3	21%	16%	21%	19%	17%	20%	21%	19%	28%
4	60%	67%	45%	56%	53%	51%	57%	56%	49%
<i>Total</i>	<i>626</i>	<i>1,960</i>	<i>2,286</i>	<i>2,073</i>	<i>2,113</i>	<i>3,617</i>	<i>3,185</i>	<i>3,742</i>	<i>5,006</i>

Nota: Elaboración propia con datos de la ENIGH.

Los porcentajes se elaboraron con respecto al total.

**Tabla 7.3.2 Estadísticos de Ingreso por persona**

Estadísticos	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
Media	4,480	5,163	6,127	5,167	5,681	5,697	5,495	6,751	6,238
Mediana	2,701	3,243	3,472	3,024	3,250	3,053	3,400	3,875	4,076
Desv. Est.	7,834	8,032	18,084	8,382	16,543	48,420	8,481	14,296	10,224
N	626	1,960	2,286	2,073	2,113	3,617	3,185	3,742	5,006
Máximo	101,205	178,014	746,078	167,703	678,863	2,885,785	162,463	563,196	300,989
Mínimo	439	310	186	240	179	171	144	332	276

Nota: Elaboración propia con datos de la ENIGH

**Tabla 7.3.3 Estadísticos del Número de integrantes del hogar**

<b>Estadísticos</b>	<b>1992</b>	<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>
Media	5.31	4.98	4.72	4.59	4.50	4.57	4.59	4.39	4.29
Mediana	5.00	5.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Desv. Est.	2.73	2.57	2.36	2.39	2.31	2.27	2.37	2.21	2.19
N	626	1,960	2,286	2,073	2,113	3,617	3,185	3,742	5,006
Máximo	23.00	19.00	18.00	16.00	18.00	16.00	21.00	19.00	18.00
Mínimo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Nota: Elaboración propia con datos de la ENIGH

Es claro ver con las tablas anteriores que el perfil de los hogares excluidos es aquel hogar perteneciente en su mayoría a los estratos 3 y 4 (entre un 70% y 80% de los hogares cumplen el criterio para todos los años) y que además tienen un ingreso trimestral por persona bajo (cayendo más del 50% en algún nivel de pobreza), lo que nos permite conjeturar que este tipo de hogares les resultaría más difícil integrar al cigarrillo a su canasta de consumo, por lo que su exclusión es totalmente razonable.

## 7.4. Estimaciones por año para todos los hogares MCO

Tabla 7.4.1. MCO para todos los hogares

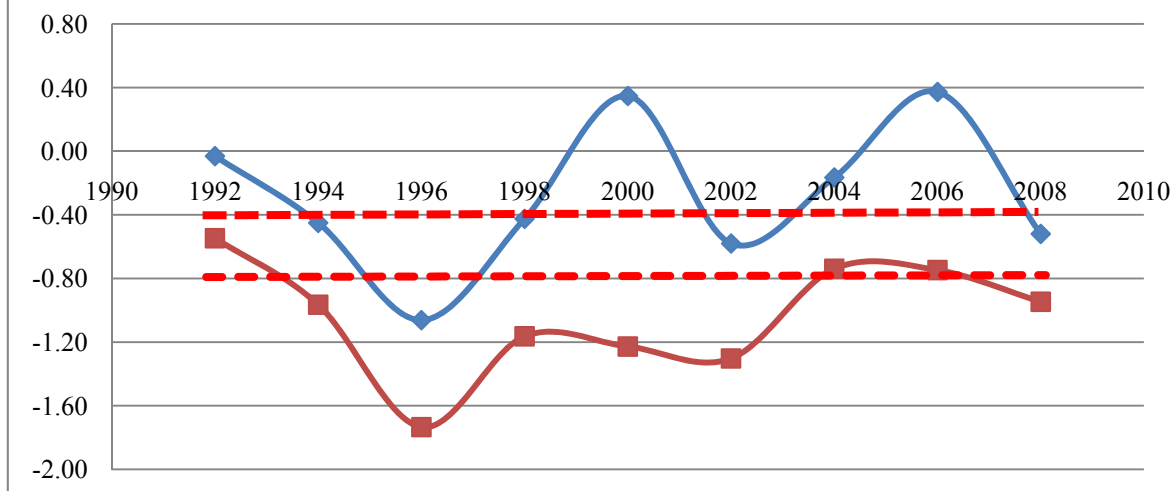
Año	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
<i>Logaritmo del ingreso por persona</i>	-0.0018 (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (-.0020)	*** (-.0210)	*** (.0000)	*** (.0000)
<i>Logaritmo del precio</i>	0.0039 (.0000)	*** (-.0260)	*** (-.0200)	** (-.2740)	0.0010 (-.1640)	0.0001 (-.7510)	0.0011 (.0000)	*** (-.0016)	** (-.0140)
<i>Logaritmo del Número de integrantes del hogar</i>	-0.0010 (-.0720)	* (-.0010)	*** (-.0060)	*** (-.0440)	*** (-.2330)	*** (-.0190)	*** (-.0150)	*** (.0000)	*** (-.0030)
<i>Edad</i>	0.0000 (-.9860)	0.0000 (-.3610)	0.0000 (-.9780)	0.0000 (-.5460)	0.0000 (-.4750)	0.0000 (-.7990)	0.0000 (-.8610)	0.0000 (-.0130)	0.0000 (-.7410)
<i>Estado civil</i>	0.0002 (-.8330)	-0.0006 (-.5290)	0.0003 (-.6330)	-0.0009 (-.2170)	-0.0006 (-.4470)	-0.0004 (-.5150)	-0.0007 (-.1730)	-0.0001 (-.8090)	*** (-.0013)
<i>Horas trabajadas al trimestre por trabajador</i>	2.00E-06 (-.0760)	* (-.0600)	1.00E-06 (-.0530)	* (-.0110)	2.00E-06 (-.0260)	** (-.0050)	0.00E+00 (-.8700)	1.00E-06 (-.0390)	** (-.9510)
<i>Sexo</i>	-0.0006 (-.5930)	-0.0011 (-.2600)	0.0004 (-.6090)	-0.0004 (-.6310)	-0.0001 (-.9470)	-0.0004 (-.5290)	-0.0004 (-.2530)	0.0007 (-.3590)	-0.0002 (-.4730)
<i>Proporción de hombres entre 13-21 años</i>	0.0024 (-.1210)	0.0014 (-.2810)	0.0021 (-.0110)	** (-.1540)	0.0022 (-.0630)	* (-.0210)	0.0006 (-.3950)	0.0005 (-.4680)	0.0008 (-.3230)
<i>Proporción de hombres entre 22-30 años</i>	0.0048 (-.0050)	*** (-.1650)	0.0026 (-.0160)	** (-.0670)	0.0040 (-.0030)	*** (-.0060)	0.0064 (-.0830)	* (-.0500)	** (-.0010)
<i>Proporción de hombres entre 31-65 años</i>	0.0082 (.0000)	*** (.0000)	0.0044 (.0000)	*** (-.0060)	0.0059 (.0000)	*** (.0000)	0.0062 (-.0110)	** (.0000)	*** (.0000)
<i>Proporción de hombres entre 66 o más años</i>	0.0026 (-.3680)	0.0020 (-.4620)	0.0052 (-.0230)	** (-.1710)	0.0102 (-.0340)	** (-.0580)	* (-.0550)	* (-.4790)	0.0082 (-.0030)
<i>Proporción de mujeres entre 13-21 años</i>	-0.0036 (-.0070)	*** (-.7640)	-0.0002 (-.7570)	0.0005 (-.5750)	0.0003 (-.7770)	0.0007 (-.5050)	0.0015 (-.0340)	** (-.5910)	-0.0007 (-.2710)
<i>Proporción de mujeres entre 22-30 años</i>	-0.0031 (-.0780)	* (-.9020)	0.0005 (-.6800)	-0.0011 (-.2020)	-0.0009 (-.4690)	-0.0002 (-.8210)	-0.0010 (-.2480)	*** (-.0030)	-0.0012 (-.1780)
<i>Proporción de mujeres entre 31-65 años</i>	-0.0016 (-.3560)	-0.0004 (-.8030)	0.0007 (-.5410)	0.0001 (-.9460)	-0.0008 (-.5510)	0.0003 (-.7670)	0.0007 (-.7140)	*** (-.0031)	-0.0016 (-.2590)
<i>Proporción de mujeres entre 66 o más años</i>	0.0007 (-.7910)	0.0001 (-.9690)	-0.0009 (-.4680)	-0.0009 (-.4990)	-0.0002 (-.8850)	0.0028 (-.3700)	-0.0002 (-.9310)	* (-.0830)	-0.0028 (-.1560)
<i>Constante</i>	0.0210 (.0000)	*** (.0000)	0.0145 (.0000)	*** (.0000)	0.0059 (.0000)	*** (.0000)	0.0104 (.0000)	*** (.0000)	0.0106 (.0000)
<i>Observaciones</i>	9904	10855	11755	8879	7995	13550	19410	17133	24462
<i>R-cuadrada</i>	0.02200	0.02200	0.01200	0.01800	0.02900	0.02200	0.02000	0.02400	0.02500
<i>Estadístico F</i>	6.94	5.39	3.64	3.94	5.36	4.00	6.66	6.31	6.93

Nota: Las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis. La puntuación (\*) denota significancia al 90%, (\*\*) significancia al 95% y (\*\*\*) significancia al 99%.

**Tabla 7.4.2. Elasticidades MCO para todos los hogares**

<b>Años</b>	<b>Elasticidad Precio</b>	<b>Elasticidad Ingreso</b>	<b>Elasticidad # integrantes</b>
1992	0.2888	0.6695	0.1482
1994	0.7076	0.5797	-0.1666
1996	1.3979	0.7294	-0.1706
1998	0.7942	0.5954	0.0099
2000	0.4404	0.5096	0.1975
2002	0.9413	0.5750	-0.0641
2004	0.4521	0.5535	0.0426
2006	0.1873	0.4609	-0.4417
2008	0.7330	0.5977	-0.3079

Fuente: Construcción con base en las estimaciones de la tabla 7.4.1

**Gráfico 7.4.1. Intervalo de confianza para las elasticidades precio al 95% (MCO todos)**

## 7.5. Imputación de Precios

Como se comentó en las problemáticas del marco empírico, se analizó la posibilidad de imputar precios en base a ciertas características de los hogares de México, teniendo como ideas principales a las siguientes:

- 1) *Precio en función de Cantidad, localidades (municipios) e Ingreso por persona.* Se elaboró, pero se tenía la problemática de los ceros en la cantidad consumida por el hogar.
- 2) *Precio en función de localidades e Ingreso por persona.* Esta opción también se llevo a cabo, pero presentaba inconsistencias en el MCO, Probit y Tobit, cambiando el signo del precio ajustado. La problemática era que existían algunos hogares que se encontraban en municipios en donde no se reportaba ningún hogar consumiendo cigarrillos y no captaba ningún precio por su localidad, lo que siguió presentando los problemas en las estimaciones mencionadas en el punto anterior.
- 3) *Precio en función de localidades.* Finalmente, la estimación se realizó solo haciendo uso de las localidades, dado que el Ingreso por persona no resultaba significativo y se optó por eliminar a los hogares que se encontraran en algún municipio que no tuviera ningún hogar consumiendo cigarrillos.

## 7.6. Prueba de Normalidad de Errores en el Tobit

Para efectos de simplicidad, podemos comentar que esto sucedió en todas las regresiones de Tobit, pero la prueba solo se efectuará para el *Pooling* de Tobit.

Usando el comando *tobcm* del programa STATA –descargado del findit- se efectuó la prueba basada en un test condicional de momentos.

$H_0$ : Normalidad en los errores

$H_1$ : No Normalidad en los errores

Estadístico	Probabilidad > Chi2
298.93	0.00000

Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de normalidad de errores, pudiendo inferir con una significancia de 95% que el supuesto de normalidad de errores del modelo Tobit no se cumple, lo que nos permite decir que los errores son heteroscedásticos.

Existe extensa literatura sobre el tema, incluyendo Deaton(1997) en su página 87, que hablan de la efectividad del modelo Tobit heteroscedástico, donde mencionan el sesgo que pudieran presentar los coeficientes ante tal problemática.

## 7.7. Regresiones

Tabla 4.4.1 Efectos Marginales de los Probits para todos los hogares

Año	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
<i>Logaritmo del ingreso por persona</i>	0.0514 (.0000)	*** (.0040)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0120)	** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)
<i>Logaritmo del precio ajustado</i>	0.0451 (.0560)	* (.5960)	-0.0063 (.1690)	0.0048 (.7020)	0.0029 (.9030)	-0.0117 (.2480)	0.0336 (.0250)	** (.1190)	-0.0046 (.7000)
<i>Logaritmo del Número de integrantes del hogar</i>	0.1033 (.0000)	*** (.3510)	0.0169 (.1400)	0.0355 (.0060)	*** (.0020)	*** (.0010)	0.0444 (.0000)	*** (.0150)	** (.0000)
<i>Edad</i>	-0.0007 (.2620)	0.0007 (.1750)	0.0001 (.8600)	0.0004 (.3350)	0.0003 (.6240)	-0.0003 (.4750)	-0.0001 (.6770)	0.0003 (.4120)	-0.0002 (.5640)
<i>Estado civil</i>	0.0311 (.2600)	-0.0208 (.3600)	0.0097 (.5640)	-0.0197 (.2920)	-0.0146 (.5820)	-0.0131 (.4390)	-0.0174 (.1060)	-0.0073 (.5110)	*** (.0060)
<i>Horas trabajadas al trimestre por trabajador</i>	7.8E-05 (.0090)	*** (.0610)	* (.1140)	2.0E-05 (.2690)	4.8E-05 (.0310)	** (.0040)	*** (.9440)	1.1E-06 (.0310)	** (.1980)
<i>Sexo</i>	0.0437 (.3060)	-0.0329 (.2130)	-0.0043 (.8500)	-0.0233 (.2890)	0.0006 (.9840)	-0.0121 (.5560)	-0.0167 (.1280)	-0.0055 (.6760)	0.0004 (.9670)
<i>Proporción de hombres entre 13-21 años</i>	0.0381 (.4340)	0.0421 (.2900)	0.0878 (.0040)	0.0449 (.1920)	0.0727 (.1170)	0.0720 (.0230)	0.0322 (.2330)	0.0398 (.1180)	0.0514 (.0090)
<i>Proporción de hombres entre 22-30 años</i>	0.2396 (.0000)	*** (.0920)	* (.5640)	0.0341 (.3630)	0.1797 (.0000)	*** (.0000)	0.1344 (.0010)	0.0879 (.0010)	*** (.0000)
<i>Proporción de hombres entre 31-65 años</i>	0.3145 (.0000)	*** (.0060)	*** (.0170)	** (.0190)	0.1763 (.0020)	*** (.0000)	0.1225 (.0010)	0.1110 (.0000)	*** (.0000)
<i>Proporción de hombres entre 66 o más años</i>	0.1639 (.0680)	* (.9400)	0.0058 (.4460)	0.0394 (.4610)	0.1339 (.1030)	0.1664 (.0110)	0.0895 (.0450)	** (.3860)	0.1210 (.0000)
<i>Proporción de mujeres entre 13-21 años</i>	-0.0933 (.0710)	* (.6340)	-0.0188 (.9980)	0.0157 (.6440)	0.0341 (.4880)	0.0148 (.6320)	0.0528 (.0920)	* (.4490)	0.0113 (.5570)
<i>Proporción de mujeres entre 22-30 años</i>	-0.1483 (.0240)	** (.6260)	0.0257 (.9420)	-0.0639 (.1370)	0.0216 (.7140)	-0.0022 (.9540)	-0.0018 (.9610)	-0.0186 (.5570)	0.0021 (.9300)
<i>Proporción de mujeres entre 31-65 años</i>	-0.0805 (.1590)	-0.0254 (.5890)	-0.0160 (.6540)	-0.0169 (.6550)	-0.0754 (.2340)	0.0113 (.7400)	0.0112 (.7320)	-0.0307 (.2930)	0.0088 (.7010)
<i>Proporción de mujeres entre 66 o más años</i>	-0.0394 (.5800)	-0.0525 (.3670)	-0.0345 (.4740)	-0.0949 (.0540)	* (.6000)	0.0769 (.2200)	-0.0417 (.2460)	-0.0555 (.1820)	-0.0383 (.2090)
<i>Constante</i>	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
<i>Observaciones</i>	9904	10855	11755	8879	7995	13550	19410	17133	24462
<i>Pseudo R-cuadrada</i>	0.03380	0.02060	0.01450	0.02000	0.03760	0.03370	0.03480	0.03090	0.03360
<i>Chi cuadrada Wald</i>	161.34	80.42	66.56	77.45	86.91	114.31	244.25	197.17	265.72

Nota: Las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis. La puntuación (\*) denota significancia al 90%, (\*\*) significancia al 95% y (\*\*\*) significancia al 99%.

Tabla 4.4.2 MCO para los hogares que gastan en cigarrillos

Año	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
<i>Logaritmo del ingreso por persona</i>	-0.0144 (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)
<i>Logaritmo del precio</i>	0.0131 (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0010)	*** (.0010)	*** (.0025)	0.0032 (.0200)	*** (.0000)	*** (.0044)
<i>Logaritmo del Número de integrantes del hogar</i>	-0.0162 (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)
<i>Edad</i>	0.0001 (.0460)	** (.2850)	0.0000 (.9770)	0.0001 (.6440)	0.0000 (.8510)	0.0000 (.9180)	0.0001 (.2980)	0.0002 (.0700)	* (.2320)
<i>Estado civil</i>	-0.0014 (.6230)	0.0017 (.7090)	0.0036 (.4400)	0.0010 (.8100)	0.0078 (.0350)	** (.3100)	0.0001 (.9620)	0.0047 (.0730)	* (.6340)
<i>Horas trabajadas al trimestre por trabajador</i>	5.53E-06 (.1640)	1.32E-06 (.7030)	9.36E-07 (.7740)	7.21E-07 (.8440)	6.18E-06 (.2140)	5.44E-06 (.1660)	2.47E-06 (.5010)	1.06E-06 (.7470)	** (.0260)
<i>Sexo</i>	-0.0061 (.0640)	* (.5080)	0.0061 (.2830)	0.0040 (.4400)	0.0072 (.0970)	* (.5580)	-0.0027 (.2310)	0.0061 (.1750)	-0.0017 (.4910)
<i>Proporción de hombres entre 13-21 años</i>	0.0063 (.1980)	0.0063 (.3130)	0.0010 (.8220)	0.0147 (.0790)	0.0044 (.5450)	0.0056 (.3560)	-0.0028 (.5720)	0.0002 (.9650)	-0.0056 (.3200)
<i>Proporción de hombres entre 22-30 años</i>	-0.0062 (.2360)	-0.0039 (.6130)	0.0175 (.0090)	*** (.2680)	-0.0001 (.9910)	0.0060 (.3390)	0.0089 (.5340)	-0.0005 (.9200)	-0.0087 (.1350)
<i>Proporción de hombres entre 31-65 años</i>	-0.0014 (.8270)	0.0098 (.2840)	0.0211 (.0030)	*** (.2350)	0.0117 (.1290)	0.0209 (.0060)	*** (.4990)	0.0024 (.7100)	0.0092 (.2210)
<i>Proporción de hombres entre 66 o más años</i>	-0.0033 (.7610)	0.0024 (.8490)	0.0392 (.0130)	** (.3190)	0.0381 (.0270)	** (.0090)	0.0037 (.7570)	0.0037 (.7840)	* (.0930)
<i>Proporción de mujeres entre 13-21 años</i>	-0.0053 (.2140)	-0.0025 (.6430)	0.0051 (.2790)	0.0019 (.7340)	-0.0113 (.1220)	0.0056 (.5250)	-0.0002 (.9770)	-0.0038 (.5400)	** (.0410)
<i>Proporción de mujeres entre 22-30 años</i>	-0.0008 (.8820)	-0.0070 (.2940)	0.0083 (.3420)	-0.0024 (.7450)	-0.0175 (.0350)	** (.9540)	-0.0096 (.1620)	-0.0102 (.1230)	-0.0045 (.4970)
<i>Proporción de mujeres entre 31-65 años</i>	0.0026 (.7030)	0.0027 (.7650)	0.0136 (.0890)	* (.7810)	-0.0012 (.8810)	0.0098 (.2080)	0.0037 (.7570)	-0.0109 (.1990)	-0.0082 (.4450)
<i>Proporción de mujeres entre 66 o más años</i>	0.0151 (.2410)	0.0187 (.2070)	0.0024 (.8110)	0.0131 (.3130)	-0.0131 (.3100)	0.0067 (.5050)	0.0098 (.5100)	0.0147 (.3870)	-0.0061 (.7450)
<i>Constante</i>	0.1711 (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)	*** (.0000)
<i>Observaciones</i>	2189	1449	1157	949	762	1138	1957	1591	2105
<i>R-cuadrada</i>	0.22010	0.25710	0.19560	0.22880	0.32100	0.27690	0.27310	0.30220	0.25330
<i>Estadístico F</i>	25.09	13.84	12.43	8.93	10.25	12.54	13.87	15.23	14.86

Nota: Las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis. La puntuación (\*) denota significancia al 90%, (\*\*) significancia al 95% y (\*\*\*) significancia al 99%.



Tabla 4.4.3 Tobit (Efectos Marginales) para el hogar promedio que gasta

Año	1992	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008
<i>Logaritmo del ingreso por persona</i>	0.0003 (-.2080)	0.0000 (-.8670)	0.0003 (-.0300)	** 0.0002 (-.2470)	0.0002 (-.3830)	0.0006 (-.0040)	*** 0.0006 (-.0070)	*** 0.0005 (.0000)	*** 0.0008 (.0000)
<i>Logaritmo del precio</i>	0.0029 (-.0010)	*** 0.0002 (-.5670)	-0.0006 (-.0750)	* 0.0003 (-.4750)	0.0005 (-.5350)	-0.0003 (-.4140)	0.0014 (-.0060)	*** 0.0010 (-.0200)	** 0.0000 (-.9550)
<i>Logaritmo del Número de integrantes del hogar</i>	0.0019 (-.0040)	*** -0.0001 (-.7980)	0.0001 (-.7290)	0.0006 (-.1390)	0.0012 (-.0360)	** 0.0009 (-.0420)	0.0011 (-.0030)	*** 0.0001 (-.7270)	** 0.0009 (-.0130)
<i>Edad</i>	0.0000 (-.5370)	0.0000 (-.1320)	0.0000 (-.8330)	0.0000 (-.3140)	0.0000 (-.7850)	0.0000 (-.5610)	0.0000 (-.7360)	0.0000 (-.1570)	0.0000 (-.7920)
<i>Estado civil</i>	0.0010 (-.2650)	-0.0005 (-.5180)	0.0004 (-.4600)	-0.0006 (-.3050)	-0.0003 (-.7480)	-0.0004 (-.5380)	-0.0007 (-.1440)	-0.0001 (-.7220)	** -0.0011 (-.0060)
<i>Horas trabajadas al trimestre por trabajador</i>	3.00E-06 (-.0140)	** 1.00E-06 (-.0410)	** 1.00E-06 (-.0670)	* 1.00E-06 (-.1060)	2.00E-06 (-.0180)	** 2.00E-06 (-.0030)	*** 0.00E+00 (-.8870)	1.00E-06 (-.0180)	** 0.00E+00 (-.3390)
<i>Sexo</i>	0.0007 (-.6100)	-0.0010 (-.1500)	0.0000 (-.9490)	-0.0006 (-.3390)	0.0001 (-.8960)	-0.0005 (-.4960)	-0.0007 (-.0680)	0.0000 (-.9850)	-0.0001 (-.8510)
<i>Proporción de hombres entre 13-21 años</i>	0.0020 (-.2160)	0.0015 (-.2290)	0.0026 (-.0030)	*** 0.0017 (-.1400)	0.0027 (-.0640)	* 0.0028 (-.0130)	0.0012 (-.2300)	0.0014 (-.1340)	** 0.0022 (-.0160)
<i>Proporción de hombres entre 22-30 años</i>	0.0075 (.0000)	*** 0.0023 (-.0840)	* 0.0012 (-.2110)	0.0015 (-.1920)	0.0058 (.0000)	*** 0.0044 (.0000)	0.0059 (-.0070)	*** 0.0030 (-.0020)	*** 0.0056 (.0000)
<i>Proporción de hombres entre 31-65 años</i>	0.0105 (.0000)	*** 0.0050 (-.0020)	*** 0.0032 (-.0050)	*** 0.0034 (-.0080)	0.0063 (.0000)	*** 0.0052 (.0000)	0.0055 (-.0020)	*** 0.0043 (.0000)	*** 0.0063 (.0000)
<i>Proporción de hombres entre 66 o más años</i>	0.0049 (-.1130)	0.0007 (-.7600)	0.0024 (-.1360)	0.0018 (-.3090)	0.0066 (-.0260)	** 0.0069 (-.0110)	0.0041 (-.0320)	** 0.0015 (-.3480)	*** 0.0067 (.0000)
<i>Proporción de mujeres entre 13-21 años</i>	-0.0039 (-.0220)	** -0.0006 (-.6310)	0.0000 (-.9620)	0.0005 (-.6140)	0.0010 (-.5210)	0.0007 (-.5230)	0.0021 (-.0540)	* 0.0006 (-.5580)	0.0003 (-.7630)
<i>Proporción de mujeres entre 22-30 años</i>	-0.0049 (-.0270)	** 0.0006 (-.6990)	0.0001 (-.9360)	-0.0019 (-.1190)	0.0003 (-.8920)	0.0001 (-.9670)	-0.0003 (-.8190)	-0.0013 (-.2650)	0.0000 (-.9640)
<i>Proporción de mujeres entre 31-65 años</i>	-0.0027 (-.1670)	-0.0006 (-.6720)	-0.0001 (-.9170)	-0.0004 (-.7560)	-0.0022 (-.2660)	0.0006 (-.6160)	0.0008 (-.6240)	-0.0016 (-.1290)	0.0002 (-.8790)
<i>Proporción de mujeres entre 66 o más años</i>	-0.0006 (-.8390)	-0.0011 (-.5660)	-0.0011 (-.4210)	-0.0025 (-.1050)	-0.0013 (-.5810)	0.0032 (-.2130)	-0.0012 (-.4200)	-0.0020 (-.1900)	-0.0020 (-.2120)
<i>Observaciones</i>	9904	10855	11755	8879	7995	13550	19410	17133	24462
<i>Pseudo R-cuadrada</i>	-0.15500	0.21400	0.09600	0.14800	0.34600	0.16400	0.16300	0.14300	0.12000
<i>F-Fisher</i>	7.62	4.89	3.84	3.91	5.59	7.10	12.20	9.74	9.66

Nota: Las desviaciones estándar se muestran entre paréntesis. La puntuación (\*) denota significancia al 90%, (\*\*) significancia al 95% y (\*\*\*) significancia al 99%.